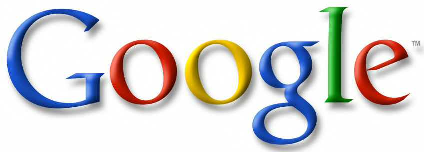





SIGILLVM · VNIVERSITATIS · CALIFORNIENSIS
FIAT LVX
MDCCCLXVIII
EX LIBRIS





SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Fondée en 1870

et autorisée par arrêtés en dates des 3 Juillet 1871 et 30 Juin 1873

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

TOME XXIX

1900

LILLE
IMPRIMERIE LIÉGEOIS-SIX

1900

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DU NORD

Séance du 4 Février 1900

La Société Géologique du Nord avait décidé il y a un an que le Bureau nommé pour 1899 aurait ses pouvoirs prolongés pendant l'année 1900. Dans la séance du 21 Juin elle a en outre décidé qu'il y serait nommé un Conseiller-Libraire chargé de tout ce qui concerne la conservation et la vente des publications de la Société.

En conséquence le Bureau de la Société est composé de la manière suivante :

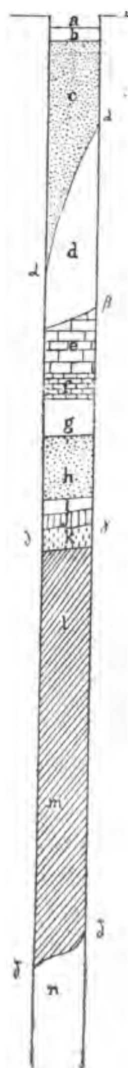
Président	*MM.*	**Ch. Barrois.**
Vice-Président		**Ardaillon.**
Secrétaire		**Lagaisse.**
Trésorier		**Defresne.**
Bibliothécaire		**Quarré.**
Libraire		**Dewattines.**

Le Président annonce le décès de M. **Hassenpflug.** Il exprime tous les regrets de la Société pour ce savant très sympathique, qui assistait fréquemment aux séances et aux excursions.

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

M. L. Breton, notre ancien président, l'ingénieur bien connu qui possède et dirige lui-même l'exploitation

houillière d'Hardinghen, a bien voulu m'envoyer la coupe d'une fosse qu'il a entreprise à 426^{m} au S.-E. de l'ancienne fosse Providence et qu'il a nommée Glaneuse n° 2.



Coupe de la Fosse Glaneuse n° 2
par **L. Breton**

	Épaisseur	Profondeur	
a. Ballast	0.50		
b. Limon	0.50	0.50	
c. Argile sableuse puis sable argilenx	6	1	Crétacique
α. Joint très oblique.			
d. Argile barriolée	6	5	
β. Joint oblique.			
e. Calcaire oolitique . . .	3	13	Jurassique
f. Calcaire blanc, puis bleu très dur	1	16	
g. Argile noire lignitifère et fossilifère.	1	17	
h. Sable gris et blanc . . .	3	18	
i. Marne noire lignitifère .	0.8	21.1	
j. Marne dure fossilifère .	0.5	22	
γ. Stratification discordante.			
k. Schistes verdâtres pourris.	1	22.5	Dévonique
l. Schistes de couleur chocolat avec plaques de grès verdâtre	10	23.5	
m. Schistes rouges avec parties calcaires, passant aux précédents par changement insensible de la couleur.	7 5	33.5	
δ. Faille oblique.			
n. Calcaire marbre blanc Napoléon.	3	46	

Cette coupe est très intéressante parce qu'on y trouve superposés le terrain crétacique, le terrain jurassique, le terrain dévonique (*Famennien*) et le calcaire carbonifère.

On s'est arrêté dans ce dernier terrain, mais M. Breton savait qu'il trouverait le terrain houiller au-dessous à la profondeur probable de 55 mètres.

M. Gosselet expose l'importance des variations lithologiques de l'assise des Marlettes, assise à *Terebratulina gracilis*, au point de vue des nappes aquifères de la région.

Le Secrétaire lit une note de **M. Péroche** intitulée les *Alluvions quaternaires et les théories cosmiques.*

M. **Gosselet** fait la communication suivante :

Le Sondage de Ropersole (*Angleterre*)
par J. Gosselet

On se rappelle qu'en 1890 on découvrit le charbon près de Douvres (1) à une profondeur de 326m. Afin de se rendre compte de l'étendue de ce nouveau bassin houiller vers l'O., on a entrepris d'autres sondages et l'un d'eux fait à Ropersole à 15 kilomètres de Douvres dans la direction de Canterbury vient d'être terminé avec succès.

M. le Professeur Boyd Dawkins a rendu compte récemment des résultats obtenus (2).

Le sondage a atteint le terrain houiller après avoir traversé les couches suivantes :

Altitude	Profondeur		Épaisseur
+ 122		Craie supérieure	146
	146	Craie moyenne	36
	182	Craie inférieure	67
	249	Marne glauconifère. . . .	5
— 132	254	Gault.	36
	290	Grès vert inférieur	17
	307	Argile d'Atherfield	6

(1) Barrois, Ann. Soc. géol. Nord, XXII, p. 82.
(2) Geological Magazine, Novembre 1899.

	313	Wealdien et Purbeck . . .	17
— 218	330	Kimmeridje clay ?	3
	333	Corallien	47
	380	Oxfordien	43
	423	Bathonien	50
	473	Lias supérieur.	1
	474	Lias moyen	7.5
— 360	481.5	Schistes houillers	21.5
	503	Première couche de houille .	0.2
		Schistes houillers	15.4
	518.6	Deuxième couche de houille.	0.2
		Schistes houillers	6.8
	525	Grès micacé	15

On ne sait pas encore si ce bassin s'étend bien loin vers l'O.; mais au S.-O, à Brabourne, on a rencontré un grès argileux dévonien à 586m sous un conglomérat rouge triasique.

C'est le prolongement des couches que M. L. Breton a trouvées au Gris-Nez, à Framzelle [1] entre le jurassique et le silurique.

Le bombement du Weald correspond très probablement comme celui du Boulonnais à un anticlinal primaire formé par le prolongement de la crête silurique du Condros.

Le prolongement du bassin houiller doit se trouver entre le Weald et Londres.

Parmi les nombreuses couches secondaires traversées par le sondage de Ropersole, il en est quelques unes qui me paraissent particulièrement dignes d'attention. C'est l'indication du lias et même de plusieurs de ses divisions sous le bathonien avec une épaisseur de 8m50.

La présence du lias à Ropersole si elle est constatée par des fossiles est un fait très intéressant pour la géologie de la région.

---

(1) Ann. Soc. géol. Nord, XXVIII, p. 47.

On sait en effet que le bathonien et le bajocien reposent transgressivement sur les diverses assises supérieures du lias depuis Longwy jusqu'à Ohis, où le terrain jurassique disparaît sous le terrain crétacique. Tandis qu'à Longwy le lias est complet, couronné par l'assise à *A. opalinus*, à Ohis toutes les assises supérieures ont disparu ; on ne voit plus sous le bajocien que l'assise à *B. clavatus*. Il y avait donc un relèvement constant de la pointe occidentale de l'Ardenne pendant la durée de l'époque liasique supérieure. Non seulement le bathonien est en transgression sur le lias, mais encore cette transgression s'est faite peu à peu, puisque les couches inférieures du bajocien manquent à Ohis.

Peu de sondages ont atteint le terrain jurrasique à l'O. d'Ohis. Celui de Guise a traversé sous les calcaires bathonien et bajocien 30 mètres de marnes et de grès, que j'ai rapportés au lias bien qu'il n'y eut pas de fossiles (1).

A Pommier Sainte-Marguerite au S. d'Arras, il n'y a pas de lias ; le bathonien repose directement sur le dévonique.

Dans le Boulonnais, on trouve, sous le bathonien inférieur bien caractérisé par ses fossiles : *Clypeus Plotii, Ostrea Sowerbyi*, des sables, des argiles et des lignites dont l'âge ne peut être précisé faute de fossiles. On les a généralement rapportés au bathonien ou au bajocien. On voit ces couches dans bien des carrières et on n'a jamais émis l'opinion qu'elles pussent être liasiques. Le sondage de Douvres les a traversées sur 30 mètres, celui de Montataire sur 45 mètres (2). Rien n'indique qu'il y ait une coupure à faire parmi elles. C'est un grand ensemble analogue aux formations lacustres ou estuariennes, que nous désignons depuis Dumont sous le nom très impropre d'Aachénien.

---

(1) Ann. Soc. géol. Nord, VI p. 106 et 211.

(2) Rigaut. *Notice géologique sur le Bas Boulonnais*. p. 28.

Au sondage de Framzelle (Gris-Nez), M. L. Breton a rencontré [1] entre le Bathonien oolitique et les schistes rouges que l'on peut rapporter au trias, 60 mètres de sédiments divisibles en trois groupes.

1° Argile, sable et lignites	52m
2° Calcaire compact.	4
3° Grès marnes et lignites	5

M. Breton ne se prononce pas sur l'âge de ces couches. Il est bien difficile de séparer la série supérieure des dépôts qui sont partout dans le Boulonnais sous le bathonien. Quant aux calcaires et grès inférieurs, ils pourraient être liasiques ; mais il serait étonnant de trouver le lias tout à fait au N. du Boulonnais.

Au sondage de Douvres, il existe entre les couches *Clypeus Plotii* et le terrain houiller 29 mètres de marne, de calcaire et d'argile grise bien différente des sables et argiles du Boulonnais. Ces couches représentent-elles le lias ? C'est possible mais non démontré. En tous cas on peut bien en réclamer une partie pour le bajocien.

On voit combien il serait intéressant d'avoir la preuve que les 8m50 rapportés au lias par M. le Professeur Boyd Dawkins sont exactement déterminés.

Séance du 4 Mars 1900

M. **Ladrière** fait la communication suivante :

Note pour servir à l'étude des
Limons de la feuille de Laon
(Carte géologique au 1/80.000)
par **J. Ladrière**

Dans une étude précédente sur la structure du terrain

1) Ann. Soc Géol. Nord. XXVIII, p. 51.

quaternaire [1], j'ai donné une coupe prise aux environs de St-Quentin, dans une briqueterie de la route de Rouvroy, à un niveau relativement bas, la disposition était celle-ci :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur, brun-rougeâtre . . .	1m
	Limon doux, jaune-clair (ergeron) . . .	0.50
	Lit de nodules calcaires et traces de ravinement	0.05
ASSISE MOYENNE	Limon grisâtre avec *Succinées*	0.80
	Limon fendillé, rougeâtre	2.00
	Limon feuilleté, doux, avec points charbonneux	1.50
	Calcaire concrétionné remplaçant le gravier moyen.	
ASSISE INFÉRIEURE	Glaise marneuse verdâtre	
	Sable gris avec quelques silex.	
	Diluvium ou gravier inférieur formé de sable grossier contenant des silex et des débris de craie	

Pendant les dernières vacances, j'ai pu jeter un coup d'œil sur les limons des points les plus élevés de la ville même ou de son voisinage immédiat.

C'est au nord, un peu au-dessus du cimetière, le long de la route du Cateau, qu'ils présentent le plus grand développement, c'est là surtout qu'on les exploite pour la fabrication des briques.

La première tranchée que l'on rencontre est celle de M. Berger ; elle a plus de cent mètres de longueur, sur quatre à cinq mètres de hauteur.

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, XVIII, p. 236.

On y voit de haut en bas :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur très nettement caractérisé par sa couleur rougeâtre, sa division en grands prismes verticaux irréguliers, sa compacité, ses perforations diverses, etc.	1.00
	Limon jaune-clair (ergeron) formé de nombreuses petites veinules ondulées, les unes plus argileuses, les autres plus sableuses, se présentant en un mot sous le faciès qu'on lui connait aux environs de Bavai	0.80
	Trace de ravinement.	
ASSISE MOYENNE	Limon gris, argileux, avec quelques linéoles de sable	0.30
	Limon fendillé, rougeâtre, assez compact. La schistosité est beaucoup moins apparente ici que dans la plupart des coupes que j'ai signalées. On y trouve des silex taillés; j'ai pu m'en procurer quelques-uns, ils sont de forme moustérienne	1.20
	Limon à taches noires (partie exploitée)	0.40

On utilise dans la fabrication des briques toutes les couches mentionnées ci-dessus, après les avoir mélangées entre elles ; mais ici, comme aux environs de Chartres, par exemple, les briquetiers préfèrent de beaucoup le limon fendillé:

Non loin de ce premier gisement, dans la briqueterie de M. Pelletier, on n'exploite plus que le limon supérieur et l'ergeron ; les produits seraient certainement de meilleure qualité si l'on entamait toute la *terre rouge* (limon fendillé) qui vient en dessous. Cela se fait d'ailleurs dans une briqueterie voisine, chez M. Berger-Caplié, où les tranchées ont une étendue extraordinaire.

La coupe générale est la suivante.

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur avec ses caractères ordinaires.	0.80
	Limon jaune-clair (ergeron) assez argileux, en veinules ondulées	1.00
	Trace de ravinement.	
ASSISE MOYENNE	Limon grisâtre assez argileux avec quelques linéoles sableuses	0.60
	Limon fendillé	0.80
	Limon à taches noires, sableux, partie visible	0.50

J'ai retrouvé cette même disposition à l'ouest de la ville, dans la briqueterie de la Chaussée Romaine ; les tranchées ont une hauteur de cinq à six mètres, les limons m'ont paru un peu plus sableux que dans les coupes précédentes.

D'après une analyse faite par M. Durot, chimiste à St-Quentin, l'argile employée a la composition suivante :

Silice	79.426
Alumine et oxyde de fer	14.022
Carbonate de chaux	4.187
Chaux des silicates	0.109
Magnésie des silicates	0.514
Sels solubles	0.460
Corps non dosés	0.282
Total. . . .	100.000

St-Quentin est à l'extrême limite de la feuille de Laon ; la plupart des briqueteries dont je viens de parler se trouvent même sur la feuille de Cambrai. Si j'ai noté les quelques observations qui les concernent, c'est parce que je crois qu'elles pourront trouver place dans un travail d'ensemble sur le quaternaire.

Les autres gisements de la région ont été l'objet d'une étude que j'ai faite avec M. Gosselet. Nous avons parcouru d'abord la vallée de l'Oise. Après avoir revu les belles

coupes des environs de Guise, guidés par notre collègue, M. Rabelle de Ribémont, nous sommes allés à Parpeville visiter les tranchées d'un nouveau chemin de fer où nous avons relevé quelques coupes extrêmement intéressantes.

Un premier talus montre l'assise supérieure bien développée (ergeron et limon supérieur) recouvrant l'assise moyenne en stratification très discordante. Celle-ci comprend le limon gris cendré qui a plus de 0,50 d'épaisseur et le limon fendillé qui est également fort remarquable.

Ces divers dépôts limoneux couronnent un coteau dont le relief est assez accentué (altitude moyenne 120 mètres). Par suite des dénudations de l'époque récente, ils affleurent successivement sur l'une des pentes et constituent ainsi des sols de nature différente.

Une seconde tranchée, dite du Moulin, est plus complète encore. A la base, on distingue facilement le limon à traces végétales et au dessus, le limon fendillé. En un point, vers le milieu de la coupe, ce dépôt a été profondément raviné et presque totalement enlevé. Chose curieuse, le ravinement s'est produit avant la formation du limon gris cendré, (terre végétale de l'assise moyenne); ce dernier suit exactement les contours de la dépression.

C'est l'ergeron nettement caractérisé qui remplit toute la cavité : il est fin, sableux, doux au toucher et de couleur jaune clair. A sa base, un lit de grains de craie et de silex représente le gravier supérieur. L'ergeron est recouvert par le limon supérieur.

Nous avons été heureux de constater, dans cette partie du département de l'Aisne, où le terrain quaternaire est si rare, la présence de dépôts limoneux rappelant aussi parfaitement ceux de la Somme et du Nord.

De Ribémont nous sommes allés à Noyon. A l'ouest de la ville, une plaine de limon s'étend jusqu'au pied du massif

tertiaire de Porquericourt. On y exploite la terre à briques en divers endroits :

1° Briqueterie mécanique de l'Oise, sur la route de Compiègne.

Dans les tranchées de cette briqueterie, nous avons relevé la coupe suivante :

	Limon de lavage	1.20
ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur	1.00
	Ergeron	1.50 à 4.00
	Gravier supérieur : lit de coquilles tertiaires roulées.	
ASSISE MOYENNE	Limon argileux brun-rougeâtre (fendillé).	0.30

Ce dépôt forme ici encore la meilleure terre à briques.

2° Briqueterie de Pont-l'Evêque.

Sous 1 mètre 20 de limon de lavage avec silex, granules de craie, débris de poteries, etc., on voit :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur	1m
	Ergeron	0.80
	Trace de ravinement.	
ASSISE MOYENNE.	Limon rougeâtre (fendillé) avec *silex moustériens*	

3° A Pont-l'Evêque, une autre tranchée située contre la voie ferrée, à deux mètres environ au-dessus du niveau de celle-ci, montre :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon de lavage	1.10
	Limon supérieur	1.00
	Ergeron très sableux	0.60

En descendant vers la vallée, le limon de lavage se développe et repose directement sur l'ergeron.

4° Briqueterie de la route de Montdidier.

Sur la route de Montdidier, à un niveau un peu plus élevé, dans les tranchées de la briqueterie dite de Noyon,

il n'y a pas de limon de lavage. Les couches exploitées sont :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur	1m
	Ergeron	0.50
	Trace de ravinement.	
ASSISE MOYENNE	Limon gris avec Succinées, Pupa, Hélix, etc.	0.40
	Limon rouge (fendillé)	2.00
	Amas de galets, de silex, de blocs, de grès, etc.	
	On y trouve des silex moustériens.	

Dans le chemin creux qui limite vers l'ouest le champ d'exploitation, l'ergeron forme des talus qui ont trois à quatre mètres d'épaisseur. On voit en dessous la couche grise, partie supérieure de l'assise moyenne.

A l'est de la ville, sur la route de Chauny, entre la colline dite de Noyon et l'Oise, il y a également une plaine de limon en partie exploitée.

A la briqueterie de Landrimont, on ne se sert que du limon supérieur qui a 1 mètre 20 d'épaisseur. L'ergeron n'est pas entamé.

Plus loin, à la briqueterie Quétier, nous avons trouvé, sous une épaisse couche de remblais :

	Limon de lavage	1.00
ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur	1.20
	Ergeron	0.50
	Gravier.	

Un arrêt d'une heure à Tergnier nous a permis d'étudier quelques tranchées dans le voisinage de la gare. Vers le point de rencontre de la ligne de St-Quentin avec celle de Laon, on exploite :

ASSISE SUPÉRIEURE	Limon supérieur	1m
	Ergeron jaune-clair	0.30

En dessous se trouve le diluvium.

Dans une briqueterie, au nord-ouest de Tergnier, sur Vouel, on voit également :

Assise Supérieure	Limon supérieur	1.20
	Ergeron reposant sur le diluvium.	

Aux environs de Laon, c'est notre collègue, M. Gaillot, directeur de la Station agronomique du département de l'Aisne, qui a bien voulu nous servir de guide,

Au pied de la colline de Laon, les dépôts quaternaires ont un faciès tout particulier : c'est plutôt du sable remanié que du limon ; on les rangerait volontiers dans le tertiaire si l'on n'y rencontrait assez fréquemment des fossiles quaternaires Succinées, Pupa, Hélix, Lymnées, etc.

Dans une briqueterie au nord de la ville, près de la gare, on voit :

Terrain Récent	Limon argileux verdâtre avec débris de briques, de craie, etc	0.80
	Limon grisâtre contenant les mêmes éléments grossiers	1.59

Ces deux couches sont d'époque récente.

Au-dessous apparaît un limon très sableux avec concrétions calcaires, petits granules de craie, etc., qui doit correspondre à l'ergeron 1m, 00

A sa base, on voit un lit de fossiles du calcaire grossier : Nummulites, Ditrupes, etc.

Puis : Limon sableux, très glauconifère, contenant des Lymnées 0m, 80

Argile grise feuilletée (argile de Vaulx).

Craie.

Ce caractère sableux des couches quaternaires des environs de Laon persiste sur une distance de plusieurs kilomètres à partir de la colline.

On le retrouve dans les couches exploitées sur la route

de Cléry pour la fabrication des briques ; en voici la disposition :

Assise Supérieure	Limon supérieur très sableux.	1m
	Ergeron. C'est du sable presque pur formé de linéoles plus fines alternant avec d'autres plus grossières. Un petit lit de granules de craie sépare cette couche des sables tertiaires sous-jacents. Il renferme en abondance Succinées, Hélix, Bulimes	2 00

Mais, plus loin vers l'est, dans une dépression qui longe la ferme d'Hordevoie, on exploite un lambeau de limon supérieur plus argileux que celui de la tranchée précédente, quelques gros silex le séparent de la craie : l'ergeron manque. Le limon supérieur est recouvert par 0,60 environ de limon de lavage.

Au sud de la ville de Laon, après avoir traversé la vallée de l'Ardon, où les dépôts récents acquièrent un développement assez considérable, on rencontre le plateau de Montberault dont l'altitude dépasse 200 mètres en quelques points.

Sur le versant nord, une terrière située vers 180 mètres fournit une coupe intéressante.

Assise Supérieure	Limon supérieur argileux, nettement caractérisé	1.20
	Ergeron jaune-clair, un peu argileux . .	1.00

Au sommet du plateau, près du fort, il y a du limon· On en rencontre encore un peu partout lorsqu'on se dirige vers la ferme de Chaumont, il affleure dans la plupart des talus de chemins ; mais à cause des éboulis, on n'arrive pas facilement à en déterminer la nature. Cependant, sur le versant sud-est, dans une déclivité du sol, nous avons parfaitement reconnu le limon panaché.

Une dernière course, au nord-ouest de la ville de Laon, sur la route de La Fère, nous a permis de noter la présence, à Crépy, de plusieurs affleurements de limon assez curieux. Dans une briqueterie, située à droite de la route, on exploite le limon supérieur et l'ergeron : ces dépôts ont ici leurs caractères ordinaires.

Mais un peu plus haut, dans une seconde briqueterie établie près du cimetière, au pied du coteau de St-Gobain, ces deux couches supérieures sont très sableuses ; leur faciès rappelle celui des dépôts que nous avons étudiés au bas de la colline de Laon.

En résumé, nous avons constaté dans cette série d'excursions que les dépôts quaternaires de la région située entre Guise, Saint-Quentin, Noyon et Laon sont loin d'avoir l'importance et l'homogénéité de ceux du Nord.

M. **Ardaillon** fait la communication suivante :

Le quaternaire en Finlande

d'après des travaux récents

par **E. Ardaillon**

La géologie est une science fort cultivée en Finlande. En 1877 s'organisa une commission géologique, qui se donna pour mission de dresser la carte géologique du Grand-Duché. Au commencement de 1899, 33 feuilles avaient déjà été levées. Ces feuilles représentent la région méridionale de la Finlande, jusqu'au 61e degré de latitude N. Cette partie de la carte sera achevée avec la publication des 3 dernières feuilles qui sont en préparation. Si l'on pense que l'échelle de la carte est au 200.000e, on se rendra compte aisément de l'effort considérable accompli par les géologues Finnois.

Cette carte géologique est très complète. Comme celle de la Suède, elle n'indique pas seulement le sous sol fondamental ; elle donne encore les dépôts glaciaires et post-glaciaires, c'est-à-dire les moraines, les åsars, les tourbières, les dépôts lacustres, etc.. Avec cette œuvre principale, les géologues de la Finlande publient un nombre considérable de mémoires, en diverses langues (suédois ou finnois, allemand ou français.) Ces études ont paru pendant longtemps dans les recueils des deux Sociétés de géographie de la Finlande, soit de la *Tidskrift* de la *Geographischer Verein*, soit dans la *Fennia* de la *Gesellschaft zur Erforschung der Geographie Finlands*. Dans cet heureux pays, on le voit, les Sociétés de géographie comprennent la géographie à la manière rationnelle et scientifique. Enfin la Commission géologique de Finlande a commencé, depuis 1895, la publication d'un *Bulletin*, dont 10 numéros ont paru jusqu'en novembre 1899.

M. Ch. Barrois a déjà entretenu la Société des formations anciennes de la Finlande ([1]) étudiées par MM. B. Frosterus, E. F. Nyholm, W. Ramsay et J. J. Sederholm. Sur ce substratum de roches anciennes redressées et plissées, qui semble avoir été dénudé et aplani sans interruption par l'érosion atmosphérique depuis l'époque silurienne ou dévonienne, reposent directement des formations quaternaires, glaciaires ou post-glaciaires. Ces couches font aussi l'objet d'études approfondies de la part de géologues Finlandais, comme H. Berghell, V. Hackmann, Ramsay et Sederholm. Cinq des Bulletins de la Commission géologique ont été consacrés à exposer les résultats obtenus. Les recherches portent sur deux points principaux. Il s'agit d'une part de débrouiller le chaos des dépôts glaciaires et d'en expliquer l'origine ;

Voir *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXVI p. 191-192.

d'autre part, on s'applique à relever tous les indices des mouvements généraux d'affaissement et de relèvement, dont la Finlande a été le théâtre depuis l'époque glaciaire.

On admet aujourd'hui que la calotte de glace qui a recouvert la Finlande prenait son origine dans les montagnes de la Scandinavie, et se répandait de là sur la Baltique, la Finlande, sur une partie de la Russie et de l'Allemagne du Nord. Cette masse de glaces envahit une première fois le continent ; puis le climat redevint assez chaud pour la faire fondre, et elle recula vers le nord. Une seconde fois, les conditions climatériques permirent à la glace de se former et de recouvrir encore une vaste surface en Europe, bien que cette seconde invasion glaciaire ait été sans doute moins étendue que la première. Les dépôts glaciaires de la Finlande datent, au dire de M. Sederholm, de cette seconde période glaciaire. « On ne sait pas, dit-il, s'il se trouve en Finlande des dépôts de la première époque glaciaire ou de l'époque interglaciaire suivante. Les ossements de mammouth trouvés en quelques endroits en Finlande datent peut-être de cette époque (1). » L'action de ce manteau de glace ou inlandsis qui faisait de la Finlande, comme des autres pays recouverts, un véritable Groënland, se marque de deux manières. Tout d'abord les roches qui constituaient le sol ont été dénudées par la glace en mouvement, et soumises à une énergique friction : elles ont été *polies, striées, moutonnées.* La direction des stries encore visibles indique que la glace se déplaçait du N.-W. au S.-E., ou dans une orientation sensiblement rapprochée de celle-ci. D'autre part, toutes les masses de débris de roches, de sable, d'argile, qui existaient au commencement de l'époque glaciaire ont été complètement enlevées

(1) *Bulletin de la Commission Géologique de Finlande*, n° 10, p. 6.

par cette glace en mouvement. Il y a eu un transport colossal de matériaux. « La glace continuant, dans son lent mouvement de progression, à enlever morceaux par morceaux les roches sous-jacentes crevassées, et les blocs arrachés étant concassés sous la pression inouïe des masses glaciaires », il s'est formé des dépôts qui sont restés déposés sur le sol après la fonte de la glace. En Finlande ces dépôts sont les suivants :

1° Un *gravier de moraine,* se composant surtout de pierre concassées, fragments de pierre anguleux, grands et petits, noyés dans une fine boue : c'est l'argile à blocaux, la *boulder-clay* des géologues anglais. Le gravier de moraine qui occupe en Finlande une énorme superficie, est tantôt argileux, tantôt sableux à sa partie supérieure; ici poussent les forêts, là s'établissent les cultivateurs. C'est le plus ancien des dépôts quaternaires, celui que l'on trouve sous tous les autres, reposant sur la roche ancienne. Souvent ce gravier de moraine a pris la forme de collines allongées, hautes de 10 à 15 m. parfois de 30 à 40 mètres ; ces collines orientées dans le même sens, parallèlement les unes aux autres, caractérisent le paysage finlandais des régions centrales.

2° Ce gravier de moraine a été remanié par les eaux à courant rapide, qui sortaient des glaces en fusion : il en est résulté ce que M. Sederholm appelle le *gravier de galets.* Les pierres anguleuses du gravier de moraine ont été roulées ; elles se sont arrondies et polies ; en même temps, les parties les plus fines, la boue glaciaire, ont été emportées, si bien que le gravier de galets se compose surtout de galets roulés et de sables. Ce gravier de galets se présente sous forme de traînées allongées, appelées *åsar*, qui courent sur le pays, « tantôt divisés dans la largeur, séparés par des fossés et des vallées souvent humides, tantôt sous la forme de collines rondes rangées en longues

files ou en agglomération [1]. » Ces åsar atteignent jusqu'à 80 mètres d'altitude au-dessus du sol qui les supporte. Ainsi ces åsar diffèrent des collines de gravier de moraine par la nature et la distribution de leurs matériaux : ce sont des galets roulés et des sables, et ces dépôts sont stratifiés. Il semble donc évident qu'ils se sont formés dans des eaux à courant très rapide. Il faut alors supposer « que, lors de l'époque de la fonte de l'inlandsis [2] se formèrent des torrents abondants qui, de la surface de la glace, descendaient par des crevasses jusque sur le fonds » : ils entraînaient le gravier de moraine ; les pierres étaient roulées et polies dans leur lit, et elles restèrent en place, comme de longues traînées de cailloutis fluvial, après la disparition de la glace.

Ces åsar s'alignent, comme les stries, du N.-W. au S.-E., au moins dans la majeure partie de la Finlande. Mais il y a aussi des åsar transversaux, dont la direction va du N.-E au S.-W. La carte de M. Sederholm [3] nous montre deux de ces åsar concentriques l'un à l'autre, qui se développent sur plus de 400 kilomètres de longueur. On les considère comme des moraines terminales, qui se sont déposées au bord du glacier et devant lui. Elles sont constituées par une alternance de gravier de galets et de sable, parfois avec des intercalations de gravier de moraine et des amas de gros blocs. Les torrents glaciaires et les glaces solides ont donc contribué à leur formation.

Tels sont les dépôts proprement glaciaires de la Finlande. Mais depuis l'époque où il se sont effectués, le pays a passé par des phases diverses; il semble bien que pendant la période glaciaire le continent finnois se soit affaissé, et lorsque l'inlandsis vint à disparaître en

(1) *Bulletin* n° 10, p. 10.
(2) *Ibid*, p. 11.
(3) Carte n° 4 de l'*Atlas de Finlande*, publié par la *Ges. zur Erf. Finnlands*

fondant, la terre ferme, située alors à un niveau beaucoup plus bas qu'aujourd'hui, fut, au fur et à mesure de la fusion des glaces, envahie par la mer. Les traces d'érosion marine sont nombreuses : lavage superficiel du gravier de moraine, établissement de terrasses ou de levées de sables et de galets sur le flanc des collines glaciaires. Mais la mer n'a pas totalement recouvert le pays : les hauteurs les plus élevées n'ont pas été atteintes par le flot, et là le gravier de moraine reste intact. De plus, ce n'est pas au même niveau que l'on retrouve dans toutes les parties de la Finlande les preuves de l'érosion marine : on croit que les affaissements n'ont pas eu la même valeur dans le centre du pays et sur les parties littorales.

Cette transgression marine a laissé des sédiments, essentiellement argileux, disposés surtout sur une large bande littorale, qui borde les golfes de Bothnie et de Finlande. Ces sédiments argileux sont formés par ce que l'on appelle l'*argile feuilletée.* Cette argile feuilletée a une stratification très marquée : elle se compose de couches très minces alternativement claires et foncées. M. Sederholm voit dans chacune de ces couches une couche annuelle d'été ou d'hiver, dont les éléments étaient apportés dans la mer par les rivières de fonte qui lavaient les matériaux morainiques. Cette argile se retrouve en Suède avec des mollusques fossiles, des *Yoldia* (*Leda arctica*), d'où le nom de *mer à Yoldia.*

Cependant le sol se relevait peu à peu. Les détroits qui faisaient communiquer la mer Baltique à *Yoldia* avec la mer du Nord ou l'Océan Arctique se fermèrent, et la Baltique se transforma en un immense lac d'eau douce. Ce lac ne recouvrait pas entièrement la Finlande, et s'étendait surtout sur les parties méridionales. Les vagues du lac ont construit des cordons littoraux à *Ancylus fluviatilis,* ont déposé des argiles et des sables en couches puissantes.

Le mouvement d'exhaussement s'accentua, puis se ralentit et se dessina enfin en sens contraire. Les détroits se rouvrent, au moins du côté de la Mer du Nord, et la Baltique redevient saumâtre, puis très salée. Nouveaux dépôts d'argiles, caractérisés par *Litorina litorea,* d'où le nom de Mer à *Litorina.* Mais cette fois le mouvement de transgression fut moins accentuée qu'à l'époque de la Mer à *Yoldia,* et le flot marin ne recouvrit que le bord de la Finlande. Les argiles à Litorina reposent donc sur les argiles à Ancylus, et au-dessous se trouve l'argile feuilletée. En même temps que ces dépôts marins, s'effectuaient sur les parties du pays émergé, des dépôts fluviatiles, surtout sableux. Les cours d'eau transportent encore aujourd'hui beaucoup de sables, ce qui, joint au mouvement d'émersion de la côte Finlandaise, a pour effet de faire naître des bas-fonds dans les baies et dans les détroits Enfin, des formations de tourbes ont envahi d'innombrables flaques d'eau et des lacs entiers : elles occupent un cinquième de la superficie de la Finlande. On estime que c'est à l'époque de la plus grande extension de la mer à Litorina que les hommes se sont établis pour la première fois dans le pays.

Comme on le voit, le rôle des dépôts quaternaires en Finlande est capital. Les aspects du relief et de la végétation dus aux différences des roches anciennes sont beaucoup moins marqués que ceux qui proviennent des différences de nature des couches quaternaires. Dans les régions du centre les dépôts sont un résultat exclusif de l'action glaciaire ; sur les côtes ils sont d'origine marine : de là procède principalement le contraste entre la zone littorale et la partie centrale de la Finlande.

Séance du 25 Avril 1900

Sont élus membres de la Société :

MM. **Briquet,** de Gravelines ;
Morin, Directeur des eaux de Roubaix-Tourcoing.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Première Note *sur les* **Fossiles découverts à Liévin** *par* **J. Gosselet.**

Il y a près de deux ans, M. Ch. Barrois nous a appris que des schistes calcaireux, trouvés à Liévin à 476 m de profondeur et à 1 kil. environ au S. de la fosse n° 1, contiennent une faune d'apparence dévonienne, mais en réalité silurienne, et pouvant se rapporter à l'étage de Wenlock (1).

Cette découverte fit sensation dans le bassin houiller. Plusieurs Ingénieurs et Directeurs de Compagnies houillères envoyèrent à M. Barrois des schistes calcaires provenant du bord sud du bassin.

Grâce à ce concours, qui fait grand honneur à l'esprit scientifique des Ingénieurs du bassin, M. Barrois put établir l'existence de deux faunes successives. La première, représentée par les échantillons de Liévin, de Courcelles-les-Lens, etc. serait silurique, étage de Wenlock. La seconde, provenant de Méricourt, aurait de grandes affinités avec la faune de Mondrepuits, étage gedinnien (dévonique). Toutefois, M. Barrois pensait que ces schistes pouvaient tout aussi bien se rapporter à l'étage de Ludlow (silurique).

(1) Ann. Soc. Geol. Nord, xxvii, p. 178 et 212.

Il y a quelque temps M. Simon, Ingénieur principal à Liévin, m'a fait un nouvel envoi de fossiles, très bien conservés, provenant d'un puit en fonçage, à Liévin, vers la profondeur de 130 à 160 m. Ces fossiles sont dans un schiste arénacé tendre, facilement désagrégeable : on peut donc les isoler parfaitement.

Cette faune ne peut pas être séparée de celle que M. Barrois a reconnue à Méricourt. Pour elle aussi, il est difficile de décider si elle est dévonienne ou silurienne.

Il y a beaucoup de lamellibranches qui ont des analogies incontestables avec ceux de Mondrepuits et même avec ceux du grès d'Anor ; mais ce sont toutes espèces nouvelles. Malgré les magnifiques monographies publiées sur les fossiles dévoniens de cette classe par M. Frech et par M. Beushausen. il n'est pas possible de les identifier aux formes connues. Malheureusement leur détermination générique prête aussi un peu à l'incertitude parce que la dentition de la coquille n'est pas conservée.

J'espère que la suite du fonçage me donnera des échantillons meilleurs encore. En attendant que les travaux soient terminés je publie une liste provisoire qui montrera les affinités à la fois devonienne et silurienne de la faune. Pour cette comparaison j'ai souvent joint un nom d'espèce au nom générique, mais je le répéte, je considère presque toutes les espèces de Liévin comme nouvelles.

Un astérisque (*) indique les espèces que M. Barrois a reconnues à Méricourt.

  Homalonotus aff. *crassicauda* Sandb.
* *Primitia* aff. *Jonesii.* Kon.
  Orthoceras,
  Loxonema.
* *Tentaculites ornatus* Sow.
* *Spirifer Mercuri* Goss ?

***Rhynchonella Wilsoni* Sow.**
* ***Rhynchonella deflexa* Sow.?**
* ***Orthis lunata* Dav.**
Orthis* aff. *striatula.
***Strophonema* aff. *Verneuili* Barr.**
Strophonema.
***Discina rugata* Sow.?**
***Grammysia* sp. nov. Ce n'est pas la *Grammysia deornata* de Mondrepuits.**
***Pterinæa* sp. nov.**
***Avicula* aff. *patricia* Barr.**
Goniomorpha.
***Cypricardinia* sp. nov.**

Il faut remarquer que l'on a atteint les schistes fossilifères de Liévin immédiatement sous la craie, sans avoir traversé les schistes rouges et bigarrés que l'on peut rapporter aux schistes d'Oignies et qui constituent la base du terrain devonique aujourd'hui connu le long du bord sud de la crête du Condros. Il semble aussi que les roches du nouveau puits Liévin passent insensiblement en profondeur à celles où M. Barrois a trouvé les *Daya* et qu'il rapporte au terrain silurique.

Si les couches à *Spirifer Mercuri* de Liévin représentent les schistes de Mondrepuits, leur passage au silurien serait très intéressant On devrait en conclure que le devonique n'est pas, dans le Pas-de-Calas, en stratification discordante sur le silurique comme il l'est à Ombret, près de Liège.

Il sera aussi fort intéressant de voir les relations des schistes rouges avec les roches fossilifères de Liévin. Ce sont des renseignements que vont nous fournir très prochainement les nombreux sondages entrepris sur le bord sud du bassin houilier.

M. Bertrand fait la communication suivante :

Description d'un échantillon
de **Kerosene shale** *de* **Megalong Valley**, *près* **Katomba**
(*Nouvelle Galles du Sud*)
par **C. Eg. Bertrand**

Origine de l'Echantillon.— L'échantillon dont je vais donner la description m'a été adressée par M. Dun, du Geological Survey, de la New South Wales le 31 mai 1899. Il avait été recueilli dans la Megalong Walley, près Katomba, comté de Cook, New South Wales.

Caractères macroscopiques. — Charbon schisteux, noir mais avec reflet légèrement satiné, compact et très tenace. Sa cassure verticale est irrégulière, écailleuse comme celle d'un schiste ardoisier difficilement fissile. Cette cassure verticale est noire, légèrement satinée par de petits traits horizontaux vitreux très courts et extrêmement fins qui se détachent sur le fond terne. De plus la cassure montre de grands filets horizontaux de charbon brillant craquelé ou chagriné. Ces filets se relient entre eux par des lignes faiblement inclinées du même charbon brillant. Filets et lignes brillantes donnent immédiatement l'impression d'une pénétration de la masse par une infiltration bitumineuse.

Les cassures horizontales sont irrégulières. Elles ont une tendance marquée à devenir largement conchoïdes. Elles sont très finement chagrinées, noires légérement satinées, avec points noirs vitreux très petits et très souvent aussi avec de petites plaques de charbon brillant craquelé.

La section verticale faite à l'émeri est brun noir, très foncée avec reflet roux. Elle est terne. A la loupe la stratification est reconnaissable. Elle est très fine. — La section horizontale faite à l'émeri est brun noir, foncée, à reflets roux. Elle paraît homogène sauf le long des traits

noirs qu'y dessinent les affleurement des lames de charbon brillant.

Pour gagner un peu de brièveté dans les comparaisons que j'aurai à faire par la suite, je procéderai comme font les vendeurs de charbon et les fabricants de gaz. Je désignerai les échantillons de Kerosene shale de chaque localité par le seul nom de cette localité comme s'ils représentaient effectivement des variétés distinctes de ce minéral et de même qu'on dit du Carvin, du Lens, pour désigner les charbons de ces concessions minières, je dirai : du Megalong Valley, du Blackheath pour désigner le Kerosene shale des extractions de Megalong Valley, de Blackheath, etc.

Le Megalong Valley ressemble beaucoup au Blackheath. Dans ce dernier les petits échantillons (1) donnent l'impression de plaquettes plus minces résultant de la présence de fentes horizontales plus ouvertes. La teinte noire du Blackheath est plus terne. La tranche verticale est plus rousse, sa stratification est un peu plus soulignée. Les infiltrations bitumeuses qui coupent plus obliquement la masse sont plus visibles.

Le Mount Victoria est plus terreux et plus schisteux. Il est noir mat, complétement terne même sur les cassures verticales fraîches. Les points vitreux y sont très petits et très espacés dans le fond mat. Les cassures horizontales suivent la séparation des lits. Leur surface est granulée. Les tranches verticales et horizontales sont noir mat, la teinte rousse y est très peu visible. La fissilité de la masse est plus accusée. Le Mount Victoria est du même type que le Megalong Valley et le Blackheath.

Le Mort's Upper Tunnel de Megalong a un aspect tout différent. Il est beaucoup plus homogène. Ses cassures

(1) Echantillons de la taille ordinaire des échantillons de musées, soit environ 90 × 50 × 25 millimètrès.

verticales et horizontales sont largement conchoïdes, satinées comme celles du Hartley Vale et du Joadja Creek. La stratification y est si fine qu'il faut un œil très exercé pour la reconnaître et pour déterminer l'orientation des blocs. La coupe verticale faite à l'émeri est brun jaune-claire. La loupe y montre une stratification particulièrement fine. La coupe horizontale est brun-jaune très clair. Quelques petites fentes obliques pleines d'un charbon brillant craquelé indiquent des points où la pénétration du bitume a été plus massive.

J'ai cru devoir insister quelque peu sur ces différences des aspects macroscopiques, les seuls accessibles pour le mineur, parce qu'elles sont la traduction extérieure de faibles variantes de structure, dues elles-mêmes à de petites modifications toutes locales dans le mode de formation des divers amas du Kerosene shale. Ce sont des nuances qu'un mineur exercé saisit inconsciemment et qui lui apprennent peu à peu à reconnaître d'un coup d'œil les variétés d'un charbon.

Description des plaques minces

a) *Ensemble des coupes vues à un grossissement faible, 30 diamètres*

A un grossissement faible, l'aspect d'ensemble des coupes verticales du Megalong Valley est le même que celui des coupes correspondantes du Blackheath et du Mount Victoria. Ces coupes montrent un empilement des thalles de *Reinschia australis* dans une matière générale brun foncé Les thalles généralement plats sont bien isolés, largement écartés les uns des autres, couchés horizontalement et très affaissés, mais sans trace de compression. D'après ce premier aspect on prévoit que les thalles ne forment qu'une fraction relativement peu élevée de la masse.

Dans le Megalong Valley la préparation est fréquemment coupée par des lignes rouge-brun plus transparentes. Elles sont horizontales ou peu inclinées, ondulées. Elles s'effilent et se ramifient à leurs extrémités. C'est leur transparence relative qui les signale à l'observateur. Elles correspondent aux filets de charbon brillant des fractures verticales. Il est impossible à ce grossissement faible de préciser la nature de ces lames rouges et de dire si ce sont des lames végétales imprégnées de bitume, ou bien un bitume libre pur ou modifié. Ce n'est pas là le bitume agissant massivement et altérant les thalles voisins comme aux points de pénétration de la matière bitumineuse dans le Joadja Creak. La matière interposée entre les thalles est généralement rouge-brun, plus transparente que celle du Blackheath. Dans certains ilots ou les thalles adultes se raréfient, cette matière devient noire et fuligineuse comme celle du Mount Victoria. En ces points elle prend une charge particulièrement forte en menus débris de parois végétales noir-brun très foncés, mais qui ne sont pas encore arrivés à l'état de fusain.

Les petits cristaux blancs tardifs qui picotent la matière brune du Megalong Valley sont moins abondants que dans le Blackheath.

L'aspect d'ensemble des préparations horizontales du Megalong Valley est aussi celui des préparations correspondantes du Blackheath et du Mount Victoria. Quelques thalles plus gros, coupés horizontalement à des niveaux variés, sont séparés par de larges plages rouge-brun dans lesquelles on voit les coupes isolées de thalles plus jeunes et plus petits ; ou bien encore dans lesquelles transparaissent les surfaces polaires de thalles coupés tangentiellement et visibles à travers une épaisseur variable de matière fondamentale. Les thalles sont moins bien conservés que ceux du Blackheath. On dirait qu'ils

ont subi une légère contraction. Ce caractère est bien plus accentué dans le Mount Victoria. Je n'ai pas vu de fragments presque fusinifiés se détachant nettement sur la coupe comme dans le Blackheath. Dans le Mount Victoria les plages interposées entre les thalles du *Reinschia* sont beaucoup plus noires, rendues presque fuligineuses par leur charge en menus débris de parois végétales très altérées.

Sur les coupes horizontales les gros thalles m'ont montré une légère tendance à un alignement général. La direction de cet alignement est oblique par rapport aux lignes que j'avais déterminées comme étant transverse et radiale lors de la taille de l'échantillon.

Ces aspects d'ensemble diffèrent beaucoup des coupes correspondantes du Mort's Upper Tunnel de Megalong. Sur les sections verticales de ce dernier, de gros thalles, plus nombreux, sont noyés dans une masse de petits thalles qui paraissent se toucher directement en s'appuyant les uns sur les autres. La très fine lamelle de gelée brune qui les sépare n'est pas visible à ce grossissement de 30 diamètres, elle se confond avec le contour des thalles les mieux délimités. La stratification est indiquée par l'élongation des thalles affaissés dans le plan horizontal.

Sur les sections horizontales, les gros thalles, très pâles, sont entourés de petits thalles, tous paraissent se toucher directement et se presser réciproquement tant est grande leur densité relative par rapport à la dilution locale qu'ils ont fait subir à la gelée fondamentale. Cette gelée n'est pas visible à 30 diamètres sur les coupes horizontales. Des lambeaux de parois végétales noir brun, presque fusinifiées se détachent nettement parmi les thalles.

b) *Étude des sections à un grossissement de 300 à 400 diamètres.*

Examinée à un fort grossissement, sur des coupes verti-

cales transverses (1), la matière interposée entre les thalles du Megalong Valley parait très nettement formée de deux parties : Une substance ou gelée primitive brun foncé peu transparente. Dans celle-ci est enfermée une autre matière rouge brun plus transparente qui s'y présente en îlots et en filets ondulés. L'abondance de cette matière rouge brun est une caractéristique du Megalong Valley.

La substance brune initiale est la gelée brune humique que j'ai rencontrée dans tous les charbons humiques et dans les charbons d'algues. Elle est un peu moins colorée que celle du Blackheath. Elle est beaucoup plus foncée que celle du Mount Victoria. Elle a manifestement subi une tinction bitumineuse. Elle est chargée de nombreux bactérioïdes. Elle contient un grand nombre de menus fragments de parois végétales noir brun. Ces derniers y sont inégalement répartis. Les parcelles complètement fusinifiées y sont rares.

La plupart des bactérioïdes sont bullaires, ils mesurent 0 03 à 0µ08, quelques-uns sont plus fortement colorés en brun ou en noir. Dans ce dernier cas il est à peu près impossible de les distinguer d'un très petit cristal de pyrite.

La matière rouge brun s'y présente en îlots et en fils isolés. Ces derniers forment un réseau plus transparent, à mailles allongées horizontalement, qui se détache dans la gelée fondamentale. Les îlots se relient directement aux fils réticulés, mais pour relever ce caractère, il faut le rechercher spécialement. Les îlots ont la configuration de masses molles très affaissées. On peut donc hésiter sur la nature de ces îlots et se demander d'abord si ce ne sont

(1) Les coupes verticales faites dans la direction que j'avais determinée comme troverse ont été obtenues beaucoup plus minces que les coupes radiales prises sur les mêmes cubes de taille. La cohésion de la matière est donc sensiblement différeute dans les deux sens.

point là des thalles très altérés, plus profondément modifiés que les thalles *résinoïdes* (1). La gélose y serait plus fortement colorée par le bitume imprégnant, les canalicules seraient effacées Je n'ai pas trouvé de transition entre ces îlots et les thalles gommeux. Cette absence de transition entre deux états d'altération d'un même corps gélosique et la liaison directe des îlots aux fils du réticulum m'ont fait rejeter l'interprétation de ces îlots comme thalles altérés dont la structure aurait disparu. D'autre part ce ne sont point non plus des gouttelettes de bitume individualisées comme celle du schiste du Bois d'Asson (2). La matière rouge-brun contenant quelques corps bactérioïdes, au moins dans sa surface, j'arrive à conclure qu'il s'agit d'une pénétration de matière bitumineuse dans un réseau de déchirures de la gelée fondamentale peut-être partiellement obturée par un exsudat. La matière bitumineuse n'a pas altéré les thalles. Elle ne pénètre pas directement dans ceux-ci. Ceux-ci ne sont pas brisés et raccornis comme cela se voit le long des grandes fissures de pénétration du Joadja-Creck. Le bitume n'est donc pas arrivé brutalement sur eux en quantité massive, son action a été fortement tempérée. De là l'impression d'une très fine infiltration d'un bitume dilué dans le réseau des déchirures d'une gelée humique dans laquelle était englobés des thalles de Reinschia. Par la suite la gelée humique, la gélose des thalles et leurs protoplastes ont exercé chacun leur action élective sur la matière bitumineuse. Les protoplastes se sont teintés en brun par action élective s'exerçant médiatement à travers une paroi gélosique, les lames gélosiques sont passées à l'état de

(1) C. Eg. Bertrand. Nouvelles remarques sur le Kerosene shale de la Nouvelle Galles du Sud. Autun, 1896.

(2) C. Eg. Bertrand. Charbons humiques et charbons de purins. Lille 1898.

corps jaune d'or. La gelée humique à bactérioïdes s'est teintée en brun.

En quelques points la matière rouge-brun se présente sous forme de plaques horizontales plus épaisses, isolées ou reliées au réseau général. Dans ces lames j'ai souvent observé les traces d'une organisation figurée. Elles indiquaient qu'une lame de bois ou de liège, convenablement humifiée, ou encore un lambeau de feuille, avait retenu le bitume et s'en était imbibé ; mais je n'ai pu fournir cette preuve pour tous les amas. L'existence de lames bitumineuses sans substratum figuré initial reste donc possible.

La répartition de l'infiltration bitumineuse est inégale. En quelques points, grâce surtout à la présence des grandes lamelles ligneuses et subéreuses imbibées, elle peut atteindre un chiffre très élevé (1). J'ai trouvé jusqu'à 0,111 comme cœfficient vertical de l'intervention du bitume dans des carrés mesurant 150μ0 de côté.

L'abondance relative de cette matière rouge-brun plus transparente fait que le fond sur lequel se détachent les thalles de Reinschia dans le Megalong Valley paraît rouge. On aperçoit bien une infiltration bitumineuse rouge dans le Blackheath. Elle est beaucoup plus restreinte. Celle du Mount Victoria est encore plus réduite.

La gelée humique et son réseau bitumineux forment la partie dominante du Megalong Valley.

Les organites contenus dans la gelée humique du Megalong Valley sont :

des thalles de *Reinschia australis*,
quelques spores,

---

(1) Il est impossible pratiquement de limiter la lame ligneuse ou subéreuse qui sert de substratum à un amas bitumineux du reste de cet amas, et quand on fait les relevés de l'intervention du bitume, on compte comme bitume tout ce qui est à l'état d'amas rouge-brun. En procédant ainsi on exagère beaucoup l'intervention bitumineuse.

des grains de pollen,
quelques lames cuticulaires,
plus les menus fragments de parois végétales diversement altérées déjà signalés.

Le degré d'intervention des thalles de *Reinschia* dans le le Megalong Valley est caractérisé par les nombres suivants :

Nombre des rangées de thalles comprises dans 1mm de hauteur.	45
Nombre des thalles rencontrés sur 1mm de longueur horizontale transverse.	22
Nombre des thalles rencontrés sur 1mm de longueur horizontale radiale.	17
Nombre de thalles contenus dans 1^{mm3}.	16830

Le coefficient vertical d'intervention des thalles est 0.449 (1). Il peut s'abaisser jusqu'à 0.248.

Le coefficient horizontal d'intervention des thalles est 0.682 (2). Il peut descendre à 0.328.

Le coefficient d'intervention en volume est 0.370. En quelques points où les gros thalles se raréfient, je l'ai vu s'abaisser jusqu'à 0.141.

La fréquence de chaque catégorie de thalles est indiquée par les nombres ci-après :

Jeunes thalles 82 savoir :

56 thalles moyens . .	dont 6 jeunes,	14 très jeunes,	36 extrêmement jeunes		
19 thalles plats. . . .	» 3	» 5	» 11	»	»
7 thalles cérébriformes	» 2	» 2	» 3	»	»

Thalles adultes 18 savoir :

8.8 thalles moyens . .	dont 7 adultes,	1 âgé,	0.8 vieux
6.5 thalles plats. . . .	» 5	» 1	» 0.5 »
2.7 thalles cérébriformes	» 2	» 0.5	» 0.2 »

(1) Les gros thalles peuvent intervenir dans ce nombre jusqu'à concurrence de 0.327.

(2) Les gros thalles peuvent intervenir dans ce nombre pour 0.385.

D'après ces relevés on voit que les thalles plats interviennent largement dans la masse. Il y a un certain nombre de petits thalles cérébriformes. L'élément dominant est formé par les jeunes thalles moyens. Nous avons trouvé ces caractères dans le Mount Victoria et dans le Blackheath. De même que le Mount Victoria, le Megalong Valley présente beaucoup de thalles orangés.

Les thalles âgés sont souvent déchirés et représentés par des lambeaux séparés.

Tous les gros thalles et la plupart des jeunes thalles, montrent des gravures très nettes dans leur matière gélosique. Ces gravures sont ici particulièrement nombreuses, très accusées, et souvent parallèles aux couches d'épaississement de la gélose. Elles paraissent d'origine bactérienne. Elles ont été faites du vivant de la plante. Dans un grand nombre de gravures, j'ai observé des micrococcoïdes dont la taille variait de 0µ15 à 0µ10 et des filets bruns continus. Micrococcoïdes et filets bruns sont plus fortement teintés que les protoplastes cellulaires du Reinschia et que la matière rouge brun très claire qui emplit la cavité des thalles. Beaucoup de micrococcoïdes sont pleins. Vu leur forme et leur localisation, on peut admettre que ces micrococcoïdes sont des restes d'organismes bactériens teintés par localisation du bitume. La présence des filets bruns continus oblige cependant, en l'absence de preuves directes, à apporter de grandes réserves à cette interprétation bactérienne des micrococcoïdes. Les gravures des thalles débouchent souvent à leur surface. On les observe encore sur les thalles orangés.

Les thalles gommeux à structure effacée sont peu nombreux.

Les thalles résinoïdes rouges à gros canaux sont extrêmement rares. Je n'en ai observé que quelques exemplaires dans un ensemble de sections verticales dont la

surface totale couvrait 36^{cm2}. C'est un caractère que j'avais relevé en 1896 dans le Blackheath et le Mount Victoria.

J'ai trouvé 320 spores par millimètre cube (1) et 3.600 grains de pollen (2). Pollen et spores ne sont visibles que sur les coupes verticales.

J'ai rencontré quelques sacs polliniques dont tous les grains étaient demeurés contigus. — Les grains de pollen isolés très affaissés contribuent à stratifier la masse.

Les cuticules ont été rencontrées de loin en loin à l'état de minces lames jaune d'or isolées.

En résumé, le Kerosene shale reçu de Megalong Valley appartient au type du Blackheath. C'est un Kerosene shale à thalles très isolés, posés à plat et affaissés dans une gelée brune abondante.

L'infiltration bitumineuse, plus abondante que celle du Blackheath a accru la transparence du fond où les thalles sont engagés et lui a donné une coloration rouge-brun. A cette bituminisation plus forte correspond une augmentation sensible de l'intervention du charbon brillant dans la constitution de la masse. Il s'agit d'une infiltration de bitume dilué.

La gélose joue encore un rôle important dans le Megalong Valley, mais elle n'est plus l'élément dominant de ce charbon. La prépondérance appartient au mélange de gelée brune et de matière bitumineuse. Le Megalong Valley s'éloigne des charbons gélosiques ou bogheads pour se rapprocher des Cannels, c'est une forme de passage entre ces deux classes de charbons.

Les thalles rencontrés appartiennent tous au *Reinschia australis*. Ils sont très bien conservés. La gélose des parois fossilisée dans la gelée humique en présence de

(1) $10 \times 8 \times 4$.
(2) $20 \times 15 \times 12$.

bitume a donné des corps jaunes transparents. Les protoplastes qu'elle contenait sont passés à l'état de corps bruns teints par localisation élective de la matière bitumeuse. Les gravures de la gélose, probablement dues à une action bactérienne, sont occupées par de très petits micrococcoïdes. Il y a un grand nombre de thalles orangés. Les thalles gommeux sont peu abondants, les thalles résinoïdes sont très rares.

Les cristaux tardifs y sont peu nombreux.

Les différences observées entre le Megalong Valley et le Blackheath sont très faibles. Elles sont à peu près celles que présentent deux morceaux d'un même lit pris en deux points peu éloignés. Il diffère un peu plus du Mount Victoria, parce que l'infiltration bitumineuse de ce dernier est moins forte et que la charge de la gelée brune en fragments brun-noir ou fusinifiés y est plus grande.

Le Megalong Valley diffère beaucoup plus du Mort's Upper Tunnel. Dans ce dernier la gélose des thalles dilue si fortement la gelée humique que tous les thalles semblent se toucher. Les thalles adultes y sont aussi plus nombreux. Les menus fragments de parois végétales presque fusinifiées y sont fréquents. Le Mort's Upper Tunnel est un boghead. Son élément dominant est la gélose. Cette différence qui arrive à modifier les caractères macroscopiques de la roche correspond simplement à une abondance plus grande des algues par rapport à la gelée humique qui se précipitait en même temps. On la voit parfois se produire localement en certains points d'un même banc.

M. Gosselet fait la communication suivante :

*Quelques réflexions sur les Cours de l'***Oise moyenne** *et de la* **Somme supérieure**
par **J. Gosselet**

En traçant la feuille géologique de Laon, j'ai eu

l'occasion d'étudier un peu le cours de la moyenne Oise.

L'Oise peut se subdiviser au point de vue physique en trois parties : l'Oise supérieure depuis sa source jusqu'à Vadencourt près de Guise ; l'Oise moyenne de Vadencourt au confluent de l'Aisne à Compiègne ; l'Oise inférieure de Compiègne à Pontoise.

L'Oise prend sa source en Belgique, non pas à Macquenoire, comme on le dit souvent, mais au N. de la Trappe de Scormont, au S. de Bourlers, à la surface du grand plateau dévonique inférieur qui s'étend au S. de Chimay à l'altitude de 320 mètres. La source serait d'après la carte belge à la côte 300.

Mais en réalité l'Oise ne devient une rivière qu'à Hirson après son confluent avec le Gland, qui lui amène tous les petits cours d'eau du plateau cambrien de l'Ardenne à l'O. du méridien de Maubert-Fontaine.

Il y a à faire au sujet de la source du Gland une remarque plus curieuse qu'importante. Le ruisseau du Gland a été tracé sur la carte d'état-major un kilomètre trop loin. Il ne commence que près des chemins de Regnowez à Maubert.

A l'endroit où la carte a écrit Riez de Regnowez, elle figure un ruisseau qui va au Gland. C'est une erreur, le ruisseau va à la Sormonne, affluent de la Meuse, ou au moins toute sa partie S.-E. va à la Sormonne, tandis que la partie N.-O. va au Gland.

L'axe de séparation des deux bassins hydrographiques de la mer du Nord et de la mer de la Manche, coupe en deux ledit ruisseau de la carte. Les sources de ces deux rivelets sont à peine à 200 mètres l'une de l'autre, dans une légère dépression du plateau. En temps d'orage les eaux vont indifféremment dans un bassin ou dans l'autre.

Ce sont des faits si communs, si connus, qu'il y a à peine à les mentionner, quand ils se présentent sur une si petite échelle.

A partir d'Hirson, l'Oise supérieure se dirige vers l'O. en suivant à peu près la pente générale des terrains vers le centre du bassin de Paris.

Elle coule successivement sur le Cambrien, sur le Lias, le Bajocien, le Bathonien, l'Albien et le Cénomanien. A Etréaupont, son confluent avec le Ton est sur le Cénomanien de l'assise à *Am. inflatus*. Puis l'Oise s'engage dans la serie turonienne. Ses pentes sont formées par les marnes à *T. gracilis* et les dièves. Toutefois la partie supérieure du Cénomanien, l'assise à *B. plenus*, se prolonge assez loin au pied des coteaux. On la voit sur la rive droite en aval de Sorbais, et c'est par erreur que la carte géologique ne la figure pas en face sur la rive gauche sous Selmont.

A Proisy et au Brule, on voit apparaître au sommet de l'escarpement la craie à cornus et à *Micraster breviporus* et enfin à Vadencourt, la vallée de l'Oise atteint la craie sénonienne à *Micraster cor testudinarium*.

En même temps elle fait sa jonction avec le grand sillon Meuse-Sambre et Oise qui s'étend presque en ligne droite depuis Liège jusqu'à Pontoise.

Voilà bien des années que je réfléchis à l'origine de ce ce grand sillon ([1]), sans arriver à pouvoir l'expliquer. Peut être faut-il décomposer le problème et chercher séparément l'origine de chaque tronçon.

Pour le moment je ne m'occuperai que de l'Oise moyenne. J'ajouterai de plus que je considère le présent travail comme le résultat de réflexions assez hypothétiques. Il faudrait pour lui donner un caractère plus scientifique, pouvoir l'asseoir sur les nivellements, qui seront l'œuvre des géographes de la carte au 1/50.000.

Lorsque l'on veut discuter l'origine des cours d'eau

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, VIII, p. 30, 1880.

actuels, il faut généralement remonter à une époque géologique ancienne, antérieure à l'âge quaternaire, puisque nos rivières occupent presque toujours l'emplacement des rivières diluviennes.

Le rétablissement de l'état pré-quaternaire est difficile à établir. Il y entre forcément une certaine dose d'hypothèse.

La principale difficulté est de fixer quelles sont les couches qui ont couvert le pays et qui ont été enlevées par les ravinements quaternaires ou même par des ravinements plus anciens.

J'ai sur ce point des opinions qui ne sont peut être pas partagées par tous les géologues, bien que les principes sur lesquels elles sont basées soient généralement admis. Ainsi je crois que les bassins de sédimentation qu'il nous est permis d'observer sur les continents actuels, particulièrement dans notre région, étaient assez restreints; que toute la surface recouverte par les eaux d'une mer ne recevaient pas forcément des sédiments; que les mers successives d'étendue différente pouvaient balayer sur une grande échelle, soit dans leur période de transgression, soit dans leur période de régression, les sédiments qui venaient d'être déposés par la mer précédente. Cependant quelque grandioses que fussent les ravinements, je doute qu'ils pussent aller, sauf quelques cas spéciaux, jusqu'à faire complètement disparaître les sédiments d'une période antérieure sur une grande étendue et sans en laisser aucune trace.

Comme application de ces idées générales, ne trouvant dans la région de la moyenne Oise et dans les régions environnantes vers le Nord aucune trace de terrains néogène et oligocène, je conclus que ces terrains ne s'y sont pas déposés et que la région était émergée pendant ces périodes.

Les restes du calcaire grossier, assise à *Nummulites lævigata* couvrent les sommets des plateaux de la rive droite de la moyenne Oise dans sa partie nord. On en trouve aussi des débris clairsemés sur la rive gauche. On peut donc admettre que cette assise et les couches inférieures ont recouvert tout le pays, qu'elles y étaient à l'état de sable comme à Cassel, à l'exception d'un banc de grès à *Nummulites lævigata.* Les sables ont été enlevés peu à peu, mais l'assise dure à *Nummulites* a persisté en place, à l'état de débris, dans les endroits où le courant ravinant était faible.

Les couches supérieures du calcaire grossier devaient manquer dans tout le nord de la moyenne Oise; car à Commenchon, au N. de Chauny, les sables de Beauchamp recouvrent directement le calcaire à *Cerithium giganteum* (1). Si les assises supérieures du calcaire grossier y ont existé, elles ont été enlevées par le retrait de la mer parisienne ou l'envahissement de la mer bartonienne.

Dans la partie sud du cours de la moyenne Oise le calcaire grossier est plus complet. Il est recouvert par des lambeaux de sable de Beauchamp.

C'est au travers de ces plateaux sableux que la moyenne Oise a du se frayer une première voie. A quelle époque a commencé ce sillon et pourquoi s'est-il produit à l'endroit déterminé. Je l'indiquerai tout à l'heure au moins pour une partie du cours.

Pour le moment il y a lieu d'examiner le changement de direction de l'Oise à Vadencourt.

L'Oise qui coulait de l'E. à l'O. dans sa partie supérieure prend tout à coup une direction vers le S. S.-O. en suivant le grand fossé Meuse-Sambre-Oise. On ne peut

---

(1) Gosselet : *Note géologique et géographique sur la Montagne de Noyon.* Ann. Soc. Géol. Nord, XXVIII, p. 275.

pas supposer que ce soit le résultat d'une captation postérieure au premier tracé hydrographique, car l'Oise ne s'est jamais prolongé à l'O. du fossé M. S. O. C'est en face même de son confluent avec ce fossé que s'élèvent les hauteurs tertiaires de Grougis couronnées par un dépôt à peine démantelé de grès à *Nummulites*. Elles appartiennent à une crête ininterrompue qui s'étend de Vénérolle à Fontaine-Notre-Dame ([1]).

D'alleurs les alluvions de l'Oise sont faciles à reconnaître autour de Guise. Elles sont remplies de galets de quarzites et de quartz provenant de l'Ardenne. On ne retrouve aucun galet de cette nature le long de la crête de Grougis ou à l'E. de cette crête, tandis qu'on les voit non seulement en aval de Vadencourt, mais en amont dans la vallée du Noirieux jusqu'à Hannappes. C'est du reste un fait général dans les petits ruisseaux qui aboutissent à à l'Oise supérieure; leur diluvium contient des galets d'Ardenne jusqu'à quelques kilomètres en amont de leur confluent. Il est probable qu'à certains moments, l'Oise avait des crues qui refluaient dans les affluents et y portaient des galets.

On peut aussi remarquer que tous les affluents de la Sambre, du Noirieux et de l'Oise, qui arrivent au grand fossé M. S. O. en coulant de l'E. vers l'O. et en suivant la pente extérieure du sol, identique à la pente stratigraphique des couches, s'arrêtent au fossé et ne se sont jamais prolongées au delà.

Revenons à l'Oise moyenne. On peut diviser son cours en deux parties :

1° de Vadencourt à La Fère;

2° de La Fère à Compiègne.

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, XXVII, p. 208.

Dans la première partie, elle coule dans la craie : sa vallée est bordée des deux côtés par un escarpement de craie. De Vadencourt à Macquigny la base de l'escarpement ou l'escarpement entier est formé par la craie à *Micraster breviporus;* mais à partir de Macquigny, il est tout entier formé par la craie sénonienne ; à Bernot on voit apparaître la craie à *Belemnites.*

De çà de là, on trouve un peu au-dessus de la vallée un dépôt de cailloux diluviens avec ossements d'éléphants ; mais ils sont en général peu développés. Le fond de la vallée est sur un gravier qui paraît moderne (1).

Le confluent de la Serre avec l'Oise, au N. de la Fère, a pour effet de créer une grande plaine de diluvium qui s'élève à l'altitude de 90 m. environ, le confluent étant à 50 m. Mais les escarpements crayeux des bords de la vallée se continuent jusqu'à la Fère.

De la Fère à Compiègne, l'Oise suit la pente des assises tertiaires.

En aval de La Fère sa vallée pénètre dans les sables tertiaires inférieurs (sables d'Ostricourt, sables de Bracheux). C'est alors qu'elle s'étend en un vaste marais, dont la largeur entre Tergnier et Servais est de 5 kilomètres. La rivière a affouillé facilement le sable fin de la base de l'éocène ; les bancs de tuffeau qui alternaient avec lui ont été démantelés et emportés. Peut être même n'existaient-ils pas, car ils paraissent très locaux.

La vallée se rétrécit à mesure que l'Oise, s'élevant dans la série des sables, passe du sable fin glauconieux dans un sable à grains plus gros, moins fluide, plus difficilement transportable. Néanmoins elle ne sort pas de l'assise du sable dont elle suit à peu près l'inclinaison. Le sommet de l'assise sableuse, ou si l'on veut la base de l'assise à lignites

(1) Rabelle. Ann. Soc. Géol. Nord, XXVIII, p. 306.

que surmonte le sable est à + 70 mètres à La Fère ; elle descend à + 45 mètres à Quiersy et à + 33 mètres à Bailly (extrémité sud de la feuille de Laon, où j'ai terminé mon étude).

Quant au niveau supérieur de l'argile à lignites dans le Noyonnais et dans le Laonnais ; il est difficile de l'établir exactement en raison du manque de côtes. Mais on peut s'assurer qu'à l'O. comme à l'E. il s'enfonce vers la vallée de l'Oise. Il est à + 110 mètres à Cessières entre Laon et Saint-Gobain, à + 100 mètres à Septvaux au sud de Saint-Gobain, tandis qu'il n'est plus qu'à + 70 mètres à Chauny dans la vallée de l'Oise. Il remonte à + 100 mètres au N. de Noyon à Lassigny et au S. de Roye.

La moyenne Oise coulerait donc dans un synclinal de l'argile plastique et si l'on peut supposer que le même synclinal affectait les couches tertiaires supérieures à l'argile, on aurait l'explication de la position de l'Oise moyenne dans la seconde partie de son cours.

Un des faits les plus intéressants que présente cette section de la moyenne Oise, c'est la différence entre les deux rives.

La rive gauche ou rive orientale fournit à l'Oise de nombreux affluents plus ou moins considérables : le ruisseau Saint-Lambert, celui de Servais, l'Ailette, les ruisseaux du Ponceau, de Camelin, des Moulins, la Dodone, etc. L'Ailette seule mérite le nom de rivière. Grâce à son affluent l'Ardon, elle joue un rôle important dans l'hydrographie du Laonnais [1].

Les collines de calcaire grossier sont éloignées de la rivière. Elles en sont séparées par une grande plaine ondulée formée par l'argile à lignites et le sable de Cuise. Il n'y a pas de limon sur cette rive et peu de diluvium.

(1) Gosselet : *Hydrographie des environs de Laon.* Ann. Soc. Géol. Nord. XXVII, p. 2.

En fait de dépôts diluviens, celui de Servais dont j'ai déjà eu l'occasion de parler ([1]) est très remarquable. Il couvre une terrasse à 30 mètres environ au dessus du fleuve entre la Fère et le pied de la colline de St-Gobain. Il est formé essentiellement de débris tertiaires provenant de cette colline, particulièrement de galets des sables de Beauchamp et des silex de la partie inférieure de ces sables. Les conditions dans lesquelles s'est formé ce diluvium ne sont pas encore bien élucidées.

Dans le voisinage de Noyon, il y a un diluvium normal, mais très peu étendu, au niveau de la vallée, qu'il borde immédiatement.

La rive droite ou rive occidentale de l'Oise est longée à faible distance par une chaîne de collines de calcaire grossier(collines de Noyon, de Porquéricourt, de Thiescourt). Entre ces collines et la rivière, s'étend une terrasse inclinée couverte de limon qui atteint quelquefois 3 m. d'épaisseur et dont M. Ladrière vient de faire l'étude. Sous le limon, il y a un diluvium épais, bien caractérisé par ses cailloux d'Ardenne et ses nombreux Vertébrés fossiles.

Le limon descend jusqu'au niveau des alluvions modernes de l'Oise. On peut même rapporter au limon pléistocène des lambeaux limoneux enclavés dans ces alluvions, tels que celui qui porte la ferme Thury à Marest et celui sur lequel est construit le village d'Abbécourt.

Quelques ruisseaux sans importance descendent des collines. Ils prennent naissance dans des échancrures du calcaire grossier? Au niveau de l'argile qui couronne les sables de Cuise, il y a quelquefois une petite source, mais le ruisseau qui en sort ne tarde pas à disparaître. On peut

---

(1) Gosselet : *Note sur les couches de galets de la feuille de Laon* Ann. Soc. Géol. Nord, XXVIII, p. 303.

cependant signaler quelques sources sérieuses : celles de Montigny et la fontaine d'Arson à Salency par exemple.

Le ravin ébauché dans l'échancrure du calcaire grossier s'enfonce rapidement dans les sables de Cuise ; il arrive à l'argile à lignites où se produisent de nouvelles sources et alors il descend lentement vers la rivière en creusant son lit dans l'argile. Lorsque ces ruisseaux arrivent à la plaine de limon, leurs escarpements d'argile disparaissent peu à peu. Ils ne sont plus que de simples fossés, dont les bords sont au niveau de la plaine. Il n'y a aucune apparence de vallée. On dirait des conduites d'écoulement creusées de main d'homme.

L'Oise moyenne reçoit bien quelques rivières importantes sur la rive droite : la Verse et sa tributaire la Mève, la Divette et le Matz. Ces rivières qui lui apportent les eaux du Noyonnais sourdant à l'O. des collines de calcaire grossier, doivent traverser dans des sortes de défilés la chaîne de calcaire grossier latérale à la vallée.

On se rend difficilement compte de la différence de structure des deux rives de l'Oise et de la concentration des dépôts quaternaires sur la rive occidentale. Il faut admettre que le lit du fleuve s'est déplacé de l'O. vers l'E., de la rive escarpée vers la rive en pente douce. C'est généralement le fait contraire qui se présente.

L'étude de la vallée de l'Oise m'a naturellement conduit à celle de la Somme supérieure.

En considérant le cours de la Somme sur la carte, on est frappé du grand coude qu'elle fait aux environs de Saint-Simon et de Ham.

Entre sa source à Fonsomme et Saint-Simon, la Somme coule du N. N.-E. au S. S.-O. en suivant la pente des couches de craie. Cette allure lui est commune avec l'Oise à l'E. et la Germaine à l'O. On peut en conclure que c'est un tracé normal.

A Saint-Simon, elle tourne brusquement vers l'E. pour prendre ensuite la direction N.-O. un peu au delà de Ham, remontant alors la pente générale du sol. Je m'imaginais volontiers, en cédant au courant actuel de la science géographique si vigoureusement déterminé par M. Davis, que la Somme supérieure avait dû primitivement rejoindre l'Oise par le défilé que suit le canal Crozat et qu'elle avait été captée à une époque ultérieure par le cours d'eau formé de la réunion de l'Ingon, du ruisseau de Breuil et peut-être de la Germaine.

Mais un profil gracieusement mis à ma disposition par M. Dérome, l'éminent Directeur de la navigation de l'Oise, montre que cette hypothèse séduisante est tout à fait erronée. Dans le bief de Pont de Tugny à Jussy qui est en partie latérale à la Somme et qui est à peine élevé de quelques mètres au-dessus de la rivière, l'eau est à l'altitude de 66^{m}28. Dans le bief de Tergnier qui est aussi un peu supérieur au niveau de l'Oise, le niveau de l'eau est de 46^{m}95, soit une différence de 9^{m}25 pour 20 kilomètres. Mais il faut en déduire tout le parcours que fait le canal avant de quitter la vallée de la Somme en amont de Jussy, ce qui réduit la distance à 11 kilomètres. On peut donc admettre une pente d'un peu moins d'un mètre par kilomètre.

Si l'on prend les chiffres d'altitude de la carte d'État-Major, on a 66 m. environ aux marais de Saviénois (65 m. environ à Saint-Simon), et 56 m. dans la vallée de la Somme au bas de l'écluse de Tergnier, soit 10 m. pour 11 kilomètres en ligne droite c'est-à-dire encore un peu moins de 1 m. par kilomètre.

Avec une pareille pente un cours d'eau ravine son lit et jamais il ne se prête à une captation qui ne lui offre qu'une pente moindre.

Il fallait donc chercher une autre explication au coude

de la Somme. On ne pouvait guère la trouver que dans la structure géologique de la région.

L'examen de la carte géologique montre que ce coude a sa convexité adossée à une sorte de promontoire d'argile dépendant de l'assise de l'argile à lignites. Au N. du coude de Ham on ne rencontre plus d'argile à lignites, sauf à Holnon près de Saint-Quentin ; elle y est peu épaisse et très sableuse. Au contraire dans la Beine, au S. de Saint-Simon et de Ham, l'argile constitue une assise épaisse, plastique, où les lignites et les couches sableuses sont extrêmement réduites.

En supposant que les couches d'Holnon se reliassent directement avec celles de la Beine, on peut supposer que les dépôts intermédiaires, situés au N. du cours actuel de la Somme, participaient au caractère meuble des premiers. Ils auront été facilement enlevés. Il vint donc une époque, géologiquement récente, où les eaux ruisselantes descendant du N.-E. vinrent buter contre la masse argileuse de la Beine.

Elles s'amassèrent à son pied d'autant plus facilement que le sable inférieur est fin et facilement affouillable. Ces courants que l'on doit supposer avoir suivi la direction de la Somme actuelle, puisque c'est la direction de la pente du sol, venaient frapper obliquement l'escarpement argileux ; ils se trouvaient rejetés vers l'O. En outre ces eaux de ruissellement trouvèrent peut-être aux environs de Ham et en aval une vallée préparée d'avance. En effet, le long de la vallée de la Somme en aval de Ham, on rencontre à une faible hauteur au-dessus de la vallée des dépôts de sable tertiaire qui sont à un niveau bien inférieur à celui des plateaux crayeux voisins. On peut donc supposer que la vallée actuelle de la Somme correspond à un ancien vallon pré-crétacique.

La structure de la craie le long de la vallée vient encore

corroborer cette hypothèse; elle est bréchiforme. A première vue on dirait un conglomérat crayeux, un amas de blocs de craie remaniés; mais en examinant avec soin, on constate que c'est de la craie altérée sur place, en grande partie tranformée en marne; les parties moins altérées forment des blocs anguleux au milieu de la marne. Cette altération de la craie paraît antérieure au dépôt des sables tertiaires, car on voit la craie bréchiforme sous le sable. Elle ne ressemble en aucune manière à l'altération qui a donné naissance aux poches bien connues remplies par le phosphate de chaux ou l'argile à silex. Je n'avais pas encore vu cette structure autre part, ou du moins elle ne m'avait pas frappé, tandis qu'elle est constante dans les vallées de la Somme en aval de Ham et dans les vallées des petits affluents de cette partie de la Somme.

Ainsi la Somme supérieure a trouvé une voie toute prête pour un retour vers le N., voie déjà frayée au commencement de l'âge tertiaire. J'ai montré (1) qu'il en était de même pour la Somme inférieure en aval d'Amiens. Sa vallée existait avant l'entrée de la mer landénienne; les premiers dépôts landéniens sont restés confinés dans la vallée. Ce n'est que plus tard, que la mer s'est élevée jusque sur les plateaux situés au N. et au S. de la vallée.

Je crois donc que l'explication du cours de la Somme comme celle du cours de l'Oise doit être essentiellement demandée à la constitution géologique de la région.

A l'occasion du coude de la Somme à Ham, il y a lieu de rectifier une erreur de la carte géologique sur l'emplacement de la ville d'Ham.

On se rendrait difficilement compte de l'existence de cette ville ancienne, de cette forteresse, au milieu d'un marais comme le figure la carte.

---

(1) Gosselet et Cayeux: *Note sur les couches tertiaires de la feuille d'Amiens.* Ann. Soc. Géol. Nord, XXII, p. 162.

Or Ham n'est pas dans le marais de la Somme, mais sur un promontoire saillant de craie entre le marais de la Somme et le marais du petit ruisseau qui vient de Brouchy. Cette saillie de craie se trouve dans une position très particulière, reliée à la plaine limoneuse du S. de Ham par un isthme étroit, qui a été coupé par le canal de la Somme et que suit la route nationale n° 37, dite de Béthune à Château-Thierry.

Le rocher de craie qui porte la ville de Ham n'est séparé des escarpements de craie de Saint-Sulpice au N. que par un espace d'à peine 200 m. C'est le seul point où la Somme ait une vallée aussi peu large et aussi peu marécageuse

On se rend parfaitement compte de ce fait sur la nouvelle carte géologique. On comprend alors pourquoi la ville de Ham a servi de tous temps à la traversée de la vallée de la Somme, pourquoi deux routes nationales s'y croisent, pourquoi elle a été fortifiée. On se rappelle que la vallée de la Somme supérieure, vallée large et tourbeuse a longtemps fait partie du système de défense de la France avec ses petites forteresses d'Athies, de Nesle, d'Ham et de Saint-Simon qui se reliaient à celle de La Fère.

Excursion géologique du 6 mai 1900
à **Arras** *et aux environs.*

Compte rendu par **J. Gosselet**

Ont pris part à cette excursion :

MM. Ardaillon, Briot, Cautron, Dewattines, Desailly, Gosselet, Ladrière, Leriche, Lecocq, Smits membres de la Société ; Andriansen, Bertrand, Cochet, Delombre, Larosière, Lebrun, Loncle, Manesse, Padé, Sion père, Sion fils.

Descendue à la halte de Wailly, la Société s'est dirigée vers une colline allongée de l'E. à l'O., située au N. du village de Wailly.

De ce point élevé, on aperçoit une grande partie de la plaine d'Arras, avec son inclinaison générale du S.-O. au N.-E. Au N. on voit les tours de St-Eloi, qui signalent le commencement des collines de l'Artois.

Notre première observation géologique est celle d'un gros bloc de grès ferrugineux. Il n'est pas en place, mais il provient certainement de la colline. Un peu plus loin on aperçoit la craie. A quelques mètres plus haut sont ouvertes des carrières pour l'exploitation d'une argile noirâtre qui est employée pour les fabriques de céramique de Lille. L'argile a 3 m ; elle est surmontée d'une couche sableuse très peu épaisse. Toutefois on ne voit pas sa position stratigraphique par rapport à la masse de sable qui constitue la colline ; il est probable qu'elle est disposée en une lentille peu étendue vers la base des sables d'Ostricourt.

En effet la colline est couverte d'anciennes carrières de sable. L'une d'elles située sur la pente S.-E. est encore en activité. On y tire du sable gris à grains moyens. On y voit des bonhommes de craie. Entre la craie et le sable, il y a une petite couche d'argile brune de 0 m, 40 au maximum, contenant un petit nombre de silex, ce qui n'est pas étonnant puisque la craie sous-jacente n'en renferme que très peu.

Parmi les silex, nous en distinguons quelques uns assez gros qui sont simplement noircis sur une surface, mais dont l'autre surface, comme corrodée, présente une teinte verdâtre. C'est aussi la couleur des silex de petite taille ; ils ont en outre l'aspect roulés, sans toutefois avoir été transformés en galets.

L'argile jaune qui contient les silex a souvent été consi-

dérée comme un résidu de dissolution de la craie par des eaux pluviales pénétrant à travers les couches tertiaires. Certainement la craie en se dissolvant donne un peu d'argile; mais l'argile que nous avons vue contient des noyaux de craie; elle parait avoir été remaniée. Les petits silex ont été transportés et les gros silex eux-mêmes, avec leur surface corrodée, portent la trace d'un séjour à l'air.

Dans la sablière, on a trouvé un débris de grès ferrugineux avec empreintes d'Unios. Ces grès étaient, dit-on, abondants dans les sablières de Wailly, il y a quelques années. On en trouve d'analogues à Blairville dans une sablière aujourd'hui transformée en réserve à lapins.

De la sablière de Wailly, nous nous sommes dirigés directement vers Dainville. Contre la halte de ce nom nous avons rencontré une profonde carrière de craie blanche avec *Inoceramus involutus, Micraster cor testudinarium. Echinocorys vulgaris.* Le *Micraster* se trouve particulièrement à la base. C'est la craie qui était naguère exploitée à Arras pour les constructions. Elle contient peu de silex.

Nous nous rendons ensuite à Arras en suivant la route dite du Hâvre à Lille.

A la descente dans un petit vallon qui vient du village de Dainville, nous rencontrons à mie côte un dépôt quaternaire de silex remaniés et de débris de craie. Le vallon est désigné à Arras sous le nom de ruisseau des Hautes-Fontaines ou de la Fontaine Saint-Fiacre. Malgré ces noms qui promettent de l'eau, c'est un ravin sec, servant uniquement à l'écoulement des eaux pluviales et des eaux industrielles.

Il sépare le plateau qui porte la Cité ou vieille ville d'Arras de celui sur lequel Vauban a construit sa citadelle. Près de son arrivée dans la vallée du Crinchon, le ravin présente une fontaine abondante qui faisait ancien-

nement tourner le moulin Saint-Fiacre avant que Vauban l'englobât dans la fortification de la citadelle.

En nous rendant à l'Hôtel du Commerce où nous devons déjeuner, nous passons près du quai des Casernes, où l'on voit encore le ruisseau Saint-Fiacre un peu avant son confluent avec le Crinchon.

Après-midi nous nous rendons sur la route de Paris, au S. du Faubourg de Ronville pour voir plusieurs briqueteries que M. Ladrière avait étudiées dans la matinée. Il nous a montré la terre à briques ou limon supérieur et au dessous l'ergeron rempli de petits nodules de craie. Les couches inférieures des limons si bien développées dans le Nord et dans la vallée de la Somme paraissent manquer à Arras. Presque partout la terre à briques est recouverte par quelques décimètres de limon de lavage.

Dans une de ces briqueteries, M. Ladrière nous montre un remblai qu'il considère comme fait de mains d'hommes. Nous y trouvons en effet un grand nombre de débris de poteries, les unes vernissées, les autres plus grossières qui paraissent remonter à quelques siècles.

Nous rencontrons aussi dans la briqueterie des silex taillés : lances, pointes de flèche, grattoirs, etc., du type de Moustiers.

Nous consacrons ensuite deux heures à visiter la ville d'Arras et particulièrement à nous rendre compte du cours du Crinchon.

La rivière après avoir suivi le quai des Casernes, passait sous l'Hôpital et se rendait ensuite au quai du Rivage. Ce cours primitif est facilement reconnaissable au thalweg de la vallée. Mais on a établi plusieurs dérivations qui l'ont modifié.

Des travaux de canalisation d'égout sont en train d'apporter une nouvelle modification. Il serait à désirer

qu'un des érudits de la ville d'Arras fit l'histoire du Crinchon et en traçât le cours ancien avant que le souvenir en soit complètement effacé.

Addition au Compte-rendu de la Séance du 4 Mars 1900

M. Gosselet annonce la mort de **M. Binet,** Directeur des eaux de Roubaix-Tourcoing, qui fut Président de la Société Géologique du Nord. Il dit qu'il a représenté la Société aux funérailles et qu'il a exprimé à la famille les profonds regrets de la Société.

M. Brégi, collaborateur de M. Binet, a bien voulu rédiger la notice nécrologique suivante :

M. Auguste Binet, Ingénieur des arts et manufactures, entra au service des eaux de Roubaix-Tourcoing en qualité de Directeur en 1881. Les deux villes, à cette époque, étaient alimentées par l'eau de la Lys qui puisée à Bousbecque était refoulée par les pompes dans des réservoirs construits sur les points hauts. L'installation datait de 1863 ; l'industrie textile se développait avec une rapidité extraordinaire et il fallait envoyer aux usines immenses que l'on construisait, les flots d'eau dont elles avaient besoin pour laver la laine, produire la vapeur, teindre et apprêter les tissus. M. Binet se multiplia et, au milieu de difficultés très grandes, sans interrompre le service, il doubla l'usine de Bousbecque, installa l'usine de relai de la Viscourt, posa de nouvelles canalisations, construisit les réservoirs et parvint à faire circuler en abondance l'eau de la Lys dans tous les quartiers de Roubaix et de Tourcoing.

Dès 1870, il avait été question de doter les deux villes d'une distribution d'eau potable et ce projet ne pouvait

pas laisser M. Binet indifférent. L'eau de la Lys, souillée par la Deûle et par le rouissage des lins, rendait de grands services à l'industrie, mais elle ne pouvait être utilisée pour les besoins domestiques.

Ce projet d'adduction d'eau potable traîna longtemps, bien que M. Binet fit tout son possible pour en hâter la réalisation et ce n'est guère qu'en 1887 que la question fut étudiée de près. Il s'agissait de savoir où l'on irait chercher l'eau nécessaire aux besoins de l'agglomération des deux villes. M. Binet étudia le régime des eaux souterraines de la région du Nord et reconnut que dans la vallée de la Scarpe, à 45 kilomètres de Roubaix, existait une nappe souterraine très abondante et très pure. Il jalonna par de nombreux sondages toute la partie de la vallée comprise entre Anhiers et Marchiennes, il fit des jaugeages, des analyses et dressa un projet complet d'adduction d'eau. Ce projet ne fut pas sans soulever des critiques ; en 1890, un contre-projet fut présenté aux municipalités par un ingénieur qui voulait abandonner la vallée de la Scarpe et capter les eaux de la vallée de la Marque, beaucoup plus proche de Roubaix. M. Binet fit une étude géologique et hydrologique très complète de cette région, il s'entoura des renseignements les plus précis, n'hésita pas à suivre en simple étudiant, les cours de M. Gosselet à la Faculté des Sciences de Lille, assista à toutes les excursions géologiques et, dans un rapport très bien étudié et très documenté, il prouva que les eaux souterraines de la vallée de la Marque ne suffiraient jamais à alimenter les villes de Roubaix-Tourcoing et que l'adoption du contre-projet conduirait à des mécomptes. La conviction des municipalités était dès lors faite et en 1891 commencèrent les travaux qu'il avait préconisés et qui donnèrent les résultats qu'on attendait. Il suivit ces travaux avec une activité infatigable, ne ménageant ni son

temps, ni sa santé, passant des nuits au besoin sur les chantiers, encourageant son personnel, surveillant les moindres détails et conservant dans les circonstances difficiles, une gaieté gauloise qui le caractérisait.

Il eut la satisfaction de voir l'œuvre achevée, malheureusement, il ne devait pas lui survivre longtemps. La Société de géologie qu'il aimait avec passion, perd en lui un membre distingué et laborieux qui avait compris tout le parti qu'un ingénieur hydraulicien peut tirer de la science géologique. Il suivait assiduement les excursions de la Société. Par son entrain, sa gaîté, sa curiosité naturelle, son esprit ouvert à toutes les idées scientifiques, il était l'âme de nos réunions. Sa mort est une grande perte pour la Société géologique du Nord.

Pour terminer, disons que sous une écorce un peu rude, Binet cachait un cœur d'or.

Séance du 30 Mai 1900

Sont élus membres de la Société :

MM. **Chauvet,** Ingénieur, à Béthune.
Colin, Ingénieur aux usines de Pont-à-Mousson, à Lens.
Léon Tilmant, Ingénieur à l'usine de chaux hydraulique d'Haubourdin.
Haas, Professeur à l'Université de Kiel (Allemagne)

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante :

Analyses chimiques comparatives du **limon supérieur** *et de l'***ergeron**
par **L. Desailly**

Les échantillons de limon proviennent de la commune d'Avion ; ils ont été pris au même point sur la même

verticale et à 1m10 de distance, l'un dans le limon supérieur, l'autre dans l'ergeron vers la partie supérieure de chacune des deux couches.

La coupe de la briqueterie est la suivante :

Limon de lavage	0m25
Limon supérieur	0m75
Ergeron	2m
Craie	

ANALYSE

	Limon supérieur	Ergeron
Perte au feu	19.10	23.60
Silice	64.07	55.71
Alumine	8.10	4.89
Peroxyde de fer	3.95	2.98
Chaux	0.93	9.86
Magnésie	1.06	1.75

Le Secrétaire donne lecture de la lettre suivante :

MONSIEUR LE PRÉSIDENT,

Empêché de me rendre aux séances de la société, je ne puis que vous écrire pour vous prier de vouloir bien porter à la connaissance de nos collègues, si vous le jugez convenable, ce qu'il advient de deux des questions dont j'ai eu l'honneur de les entretenir : les variations de l'excentricité lunaire et les oscillations du pôle.

Un de nos plus éminents astronomes à qui j'ai soumis le problème des excentricités de notre satellite a bien voulu me répondre qu'il l'examinerait avec tout l'intérêt qu'il

comporte. Nous aurons donc à cet égard, prochainement, il faut l'espérer, une solution qui donnera une base plus sûre aux recherches géologiques ayant trait à l'action passée des marées sur nos côtes. La solution applicable aux oscillations polaires devra forcément se faire attendre beaucoup plus longtemps ; mais des indices commencent à se révéler assez nettement.

J'ai reçu récemment du bureau international de Potsdam le résultat des observations faites, partout où elles ont lieu, relativement aux déplacements en latitude et plusieurs nouveaux établissements y ont pris part. Il en ressort que le balancement se porte bien, le plus généralement, comme je l'ai indiqué, du N-N-O. au S-S-E. et on peut suivre une autre tendance dans les tracés, celles d'un abaissement vers l'équateur pour le côté du globe que nous occupons. Or, ce serait également mon mouvement. M. Poincaré m'a parlé d'une suite de 50 années d'observations pour qu'on pût se fixer sûrement sur le sens et la réalité du balancement. Peut-être ne faudra-t-il pas aller jusque là.

Aux relevés de Potsdam il ne figure toujours rien des recherches de l'observatoire de Paris, ni de celles de Greenwich. Paris m'a fait savoir qu'il n'avait en effet rien publié à cet égard depuis la dernière communication faite au congrès géodésique d'Inspruck, par M. Tisserant. Quant à Greenwich, j'en ai reçu un opuscule où se trouvent notées depuis assez longtemps les variations en latitude qui y ont été relevées ; mais elles y sont figurées en secondes allant jusqu'à des amplitudes de 4 à 5 par période, alors que dans la méthode adoptée par Potsdam, on ne les compte que par centièmes de seconde et qu'elles n'atteignent jamais une seconde entière. Le procédé de Greenwich serait peut-être alors défectueux ou il faudrait y voir l'effet de plissements alternatifs de la

croûte sous-marine, ce que pourrait sans doute expliquer la situation de l'Angleterre séparée du pôle par une mer qui a de grandes profondeurs, et le fait n'aurait non plus rien que de favorable à ma théorie.

Il est bon d'ajouter que le maximum des variations entre Grennwich et le pôle, s'il était réellement de 5 secondes, ne correspondrait qu'à une distance de 150 m. et que celle qui existe entre ces deux points n'est pas de moins de 3,800 kilomètres. La proportion serait donc à peine de 0,0004. Un plissement de si faible importance ne serait même pas appréciable par les moyens ordinaires de la géodésie. Mais que d'autres, autrement importants, dans toutes les couches du globe, qui viennent attester la réalité et la fréquence de ces actions !

Il m'a semblé que ces quelques indications ne sauraient qu'intéresser. C'est pourquoi je vous les transmets en vous priant, Monsieur le Président, de vouloir bien agréer l'expression de mes sentiments les plus distingués.

J. Péroche.

Notes sur les **caractères géologiques** *présentés par le* **terrain houiller** *au voisinage du* **calcaire carbonifère,** *à la* **fosse n° 10 des Mines de Lens** *par* **H. Laffite**

Les travaux de recherche et d'aménagement exécutés depuis quelques années, à la fosse n° 10 des Mines de Lens, nous ont permis de pénétrer à plusieurs reprises dans le terrain houiller inférieur et nous ont fourni l'occasion d'observer quelques particularités géologiques que présente le terrain houiller dans le voisinage du calcaire carbonifère.

Situation du gisement de la fosse n° 10

On sait qu'au sud de la concession de Meurchin, une saillie du calcaire carbonifère s'élève jusqu'au tourtia et revient vers l'ouest sud-ouest en dessinant une sorte de golfe qui renferme le gisement actuellement exploité par la Compagnie de Meurchin. Vers l'est, ce pointement se poursuit nettement et forme le seuil qui sépare la baie houillère de Carvin du reste du bassin du Pas-de-Calais.

Le gisement de la fosse n° 10 des Mines de Lens se trouve immédiatement au sud du pointement de calcaire; on y remarque, tout d'abord, une partie régulière appliquée contre le flanc sud de la saillie calcaire ; les bancs plongent au sud avec une pente de 35° environ; nous y avons reconnu la présence de trois veines qui sont exploitées à Meurchin, sous les noms de veine Saint-Louis, veine Sainte-Barbe et veine Saint-Étienne. La première, la plus élevée des trois, à une puissance de $1^{m}25$, elle est constituée par deux sillons de charbon tenant 13 à 14 °/₀ de matières volatiles; elle fournit, à elle seule, presque toute la production de la fosse n° 10. Cette partie régulière paraît descendre jusqu'à la profondeur de 450 mètres au-dessous de la mer; puis une série de cassures et de failles disloque le gisement et fait remonter le houiller inférieur jusqu'à la côte — 300 qui est celle où il a été constaté lors du creusement du puits n° 10.

Assises du terrain houiller inférieur

Les bancs qui constituent le terrain houiller inférieur, se composent de schistes gris ou noirâtres *pyritifères* et de grès plus ou moins calcareux avec empreintes de *Productus carbonarius*; on y trouve même des strates charbonneuses au-dessous de bancs calcareux fossilifères. Le houiller inférieur a été en partie traversé, d'abord, par un trou de

sonde pratiqué au fond du puits n° 10, lequel sondage a atteint la côte — 327m60 ; ensuite par deux bowettes dirigées vers le nord ; l'un, à la côte — 140 ; l'autre, à la côte — 225.

Le terrain houiller inférieur se présente ici avec son aspect caractéristique, et son étude n'offrirait en elle-même aucun intérêt particulier si son voisinage n'avait donné lieu à certains phénomènes, tels que venues d'eau, soufflards, élévation de température qui nous ont paru mériter d'être signalés.

Phénomènes thermiques.

On a trouvé, lors du creusement du puits n° 10, les températures anormales suivantes : 24° dans une venue d'eau à la profondeur de 240 mètres au dessus de la surface ; 26° dans une venue à la profondeur de 252 mètres et enfin 40° au fond du trou de sonde, profondeur 327m 60. A cette dernière profondeur, la température n'aurait dû dépasser que de 11° la température moyenne du pays, en supposant que le degré géothermique eût conservé sa valeur ordinaire 33m. On n'aurait donc dû enregistrer que 21° environ ; nous constatons, au contraire, un excès de température de 20°.

Nous avons trouvé en outre 27° vers l'extrémité de la bowette nord à 165m de profondeur, et 31° à front de la bowette nord à 250 mètres.

L'effet de ces températures anormales des terrains se fait sentir dans les travaux ; bien qu'ils soient largement aérés, il y fait tiède ; dans le creusement du puits on a d'ailleurs constaté des températures de 27° et 28° dans l'air, aux profondeurs de 285 et 300 mètres.

Soufflards

Plusieurs soufflards ont été rencontrés au cours des

travaux ; ils offrent ceci de remarquable, c'est qu'ils sont constitués presque uniquement par de l'azote, ainsi que l'a établi une analyse faite par le laboratoire de l'Ecole supérieure des Mines.

Le premier, et le plus important, s'est manifesté en 1894 à la traversée d'une faille, lors du creusement de la bowette nord à 165 mètres. Il débitait au début jusqu'à 9 mètres cubes à l'heure ; actuellement le dégagement n'est plus appréciable.

Deux autres dégagements moins importants ont été constatés : En juin 1897, dans la bowette levant, étage 165 ; et en janvier 1899, dans une recherche entreprise dans la veine St Etienne à 250^{m} de profondeur. Ce dernier dégagement accompagnait une venue d'eau provenant du mur de la veine.

Venues d'eau

Lors du creusement du puits, une venue d'eau de 5 hectolitres à l'heure avec une température de 24° a été constatée à la profondeur de 240^{m} ; elle a été remplacée par une venue de 10 hectolitres, survenue dans des cuerelles à 12 mètres plus bas (température 26°). Nous relevons ensuite, en 1895, une venue de 30 hectolitres (27°) vers l'extrémité de la bowette nord à 165^{m}, dans un banc de cuerelles ; puis en 1896, à front de la bowette nord à 250^{m}, une autre venue de 10 hectolitres à 31° au mur de la veine St Etienne, également dans des cuerelles.

En octobre 1898, dans un partie déhouillée de la veine St-Louis, une venue de 15 hectolitres se déclare à 250^{m} de profondeur ; elle venait du mur de la veine.

En janvier 1899, une taille poussée en reconnaissance dans la veine St Etienne déplaça la venue des fronts de la bowette nord à 250^{m} ; un soufflard d'azote accompagne la

source ; la reconnaissance est immédiatement arrêtée. Enfin, en août 1899, nous poussions dans la voie Ste Barbe une taille chassante de 16^{m} de relevée, laquelle s'était avancée d'une vingtaine de mètres depuis le recoupage qui avait rejoint cette veine, lorsqu'une poussée de terrains venant du mur soulevait le fer des galeries, écrasait les bois de la taille et donnait passage à une venue de 45 hectolitres avec dégagement d'azote. Inutile d'ajouter qu'en présence de cette démonstration significative nous avons renoncé à continuer notre reconnaissance. La venue d'eau est maintenant réduite à 36 hectolitres (déc. 1899).

Provenance des eaux de la fosse n° 10

Les eaux de la fosse n° 10, en raison de leur mode d'émergence de bas en haut, nous ont paru, de prime abord, provenir du calcaire carbonifère ; diverses analyses, d'ailleurs incomplètes, que nous avions faites, nous avaient montré que les matières qu'elles tiennent en dissolution diffèrent notablement comme proportions de celles que l'on rencontre dans les eaux recueillies en plein terrain houiller. Nous eûmes, sur ces entrefaites, la bonne fortune d'adresser à l'éminent géologue M. Gosselet, des échantillons de ces deux espèces d'eau pour lui servir dans une étude qu'il avait entreprise sur les eaux salines des sondages profonds ; les analyses détaillées qui en furent faites par les soins de M. Wilm, ont été publiées dans les annales de la Société géologique du Nord, 1re livraison de 1899. Je crois devoir reproduire ci-après celles qui se rapportent : 1° à l'eau des fronts de la bowette nord de la fosse n° 10 profondeur 250^{m} ; 2° à l'eau des cuerelles du toit de la veine Omérine, fosse n° 1 à la profondeur de 330 mètres au centre du gisement houiller ; 3° à l'eau d'un beurtia intérieur de la fosse n° 8 à la

profondeur de 434 mètres, également en plein terrain houiller.

	Puits n° 10 — Bowette 1003 à 250m	Puits n° 1 — Veine Omérine à 330m	Puits n° 8 — Beurtia n° 9 à 434m
Acide carbonique. . . .	0.1140	0.1114	0.2430
Acide sulfurique	1.5911	—	0.0506
Chlore.	0.8652	8.8579	8.7707
Brome.	—	0 0333	0.0370
Silice	0.0104	0.0540	0.0194
Sodium	0.8202	5.3107	5.2058
Potassium	0.0352	0.0053	0.1683
Calcium	0.3312	0.3100	0.2922
Magnésium	0.0986	0 0861	0.1390
Oxyde de fer	traces	—	traces
Matière organique (1). . .	traces	—	traces
TOTAL par litre . .	3.8659	14.7687	14.9260
GROUPEMENT HYPOTHÉTIQUE DES ÉLÉMENTS			
Carbonate de sodium. . .	—	—	—
Carbonate de calcium. .	0.1500	0 1816	0.3500
Carbonate de magnésium.	0.0336	0 0035	0.0462
Carbonate ferreux. . . .	—	—	—
Sulfate de Sodium. . . .	0.8002	—	—
Sulfate de potassium. . .	0.0782	—	—
Sulfate de calcium . . .	0.9222	—	0.0717
Sulfate de magnésium. .	0.4152	13.4833	—
Chlorure de sodium. . .	1.4257	0.0103	13.2333
Chlorure de potassium. .	—	—	0.3215
Chlorure de calcium. . .	—	0.6586	0.3639
Chlorure de magnésium. .	—	0.3369	0.4783
Bromure de sodium. . .	—	0.0430	0.0347
Silice	0.0104	0.0540	0.0194
Matière organique. . . .	traces	—	traces

On remarque une différence profonde entre ces deux analyses. Voici, au surplus, comment s'exprime M. Gosselet à cet égard :

« L'eau du puits n° 10 est le type des eaux sulfatées, » elle provient du calcaire carbonifère ou plutôt d'une » assise de schistes pyritrifères intermédiaires entre le » calcaire carbonifère et le houiller. Ce sont des schistes » qui fournissent les eaux sulfureuses de St Amand et de » Meurchin étudiées par M. Laloy (1).

» L'eau du beurtia n° 9 est essentiellement chlorurée ; » on peut la considérer comme l'eau typique du terrain » houiller. Celle de la veine Omérine s'en rapproche » beaucoup ; il est à y remarquer l'absence complète de » sulfates et la faible teneur en potassium. »

Quant à l'origine des eaux de la fosse n° 10, voici quelle est la conclusion de M. Gosselet :

« Ces eaux sulfureuses ou sulfatées occupent un niveau » bien net à la base du terrain houiller. Elles sont carac- » térisées, outre leur composition, par leur température, » qui est de 30 degrés à Lens et qui atteint 40 degrés à » Meurchin. Quand on connaît la structure si régulière » de notre bassin houiller, on ne peut pas supposer » qu'elles viennent d'une grande profondeur.

« Il est probable qu'elles doivent leur richesse en com- » posés sulfurés ou sulfatés, comme leur température à » l'oxydation des pyrites qui imprégnent les schistes » inférieurs du terrain houiller par des eaux aérées » d'infiltration. Cette hypothèse donnerait aussi l'expli- » cation des dégagements d'azote qui ont eu lieu dans la » fosse n° 10 au voisinage des couches en question. »

---

(1). R. Laloy. — Recherches géologiques et chimiques sur les eaux sulfureuses du Nord. Mémoires de la Société Scientifique du Nord, 1873.

Conclusions

S'il nous est permis à notre tour de conclure, nous insisterons sur l'attention qu'il convient d'apporter à la présence des eaux du calcaire carbonifère qui, emmagasinées sous pression dans les fentes de ce terrain, arrivent à s'infiltrer dans les strates houillères voisines et même à provoquer des phénomènes de poussée comme celui que nous avons constaté dans la veine Sainte Barbe (1). Nous ajouterons que l'analyse chimique des eaux nous paraît un moyen pratique d'en déterminer la provenance; sulfatées, elles viennent du calcaire; chlorurées, elles viennent du terrain houiller lui-même.

Note sur les gites de **Craie phosphatée** *des environs de* **Roisel** *suivie des considérations générales sur les dépôts de craie phosphatée de Picardie*

par **J. Gosselet**

Les exploitations de Phosphates de chaux de Picardie sont fertiles en enseignement. Il est rare que je les visite sans y trouver quelques faits nouveaux.

Non seulement il est instructif de voir tous les gîtes; mais encore il est bon de suivre leur exploitation, car elle se modifie chaque jour et chaque progrès dans le travail révèle une particularité de structure du gîte.

Il y a 6 ans, j'ai entretenu la Société des exploitations

(1) A la fosse n° 10, divers serrements composés de sièges en fonte et de portes en acier coulé permettraient, au moyen de la fermeture des portes, d'isoler instantanément les travaux en cours du reste de l'exploitation en cas de nécessité.

d'Hargicourt et de Templeux-le-Guérard (1). Aujourd'hui il y a lieu d'en parler de nouveau. Elles se sont considérablement étendues. On peut suivre les dépôts de craie phosphatée, exploitée ou non, sur une zône presque ininterrompue, de 16 kilomètres au N. de Roisel, depuis les Hautes Bruyères à Villeret jusqu'à Templeux-la-Fosse. Sur tout ce parcours la craie phosphatée n'est point en couche continue, mais en petits îlots dont la structure est loin d'être uniforme.

Les exploitations dont j'ai précédemment entretenu la Société : chantier Solvay aux Hautes Bruyères, chantier Margerin à Villeret, chantier Delmotte à Templeux-le-Guérard, ont aujourd'hui disparu. Aux Hautes Bruyères, chantier Mommert, l'exploitation est actuellement peu importante ; le gîte semble presque épuisé.

Gite de Villeret. — *Chantier Cocu.* La carrière est située à 100 m. au N. du village, sur la pente du coteau, sous 2 à 4 m. de limon.

La craie phosphatée y forme une couche qui plonge vers O.-N.-O avec une pente de 7 m. pour 35 m., soit de 2 décimètres par mètre. Son épaisseur varie de 0^m75 dans le haut à 2^m55 dans le bas. Sa richesse en phosphate augmente avec l'épaisseur et aussi avec la profondeur. Au milieu de la carrière, à un point où elle a 1^m80 d'épaisseur, elle titre 40 vers la base et 35 vers le sommet ; là où elle est la plus épaisse sa richesse est de 50 dans le bas et de 40 dans le haut. On peut croire d'après ce que l'on connaît autre part que c'est le bord d'une cuvette synclinale dont le côté ouest n'a pas encore été atteint.

Elle est surmontée par de la craie blanche ou de la craie pauvre qui plonge comme la craie grise. Elle a 4^m au S.-E. et 8^m au N.-O.

---

(1) *Ann. Soc. Géol.* Nord. XX, p. 2.

Le mur de la craie phosphatée est formé par de la craie légèrement durcie à larges perforations ramifiées comme celles que l'on voyait si bien à Hem-Monaca, il y a cinq ans ([1]). Mais la craie n'a pas atteint la dureté que l'on constate souvent à Étaves et surtout à Hem-Monaca.

A la base de la craie phosphatée, il y a un banc de nodules ou mieux de galets de craie dure et finement perforée, revêtus d'une couche de vernis brun de phosphate de chaux.

Quand les galets sont un peu gros, on constate que le centre est formé par de la craie légèrement dure comme l'est la craie du mur. Autour de ce noyau, il y a une enveloppe épaisse de 1 à 2 centimètres de craie ou plutôt de calcaire beaucoup plus dur et finement perforé. On peut en conclure que le durcissement et la perforation du nodule a continué à se produire, après qu'il avait été détaché du mur et pendant qu'il était roulé dans la mer où se déposait la craie phosphatée.

Le gîte de Villeret montre donc d'une manière générale les caractères précédemment signalés dans les autres gîtes. De plus, si on tient compte de son accroissement en richesse et en épaisseur avec profondeur dans la cuvette synclinale, on pourrait croire que celle-ci existait peut-être, au moins légèrement, avant le dépôt de la craie phosphatée. L'inclinaison des bords de la cuvette n'est pas assez forte pour exclure la possibilité d'une sédimentation sur ses parois.

Gite de Cologne. — *Chantier Mommert.* En face de la carrière de Villeret sur la pente N. du vallon et au pied de l'ancienne ferme de Cologne se trouve un des chantiers Mommert ou de la Société du Vermandois. Grâce à

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, XXIV, p. 120.

l'obligeance du directeur de l'usine j'ai pu étudier convenablement ce gîte fort intéressant.

On y distingue trois cuvettes synclinales juxtaposées, dont l'axe est du N. au S. ; on peut les désigner sous les noms de cuvette centrale, cuvette orientale, cuvette occidentale.

La cuvette du milieu actuellement en exploitation offre la coupe suivante (fig. 1) :

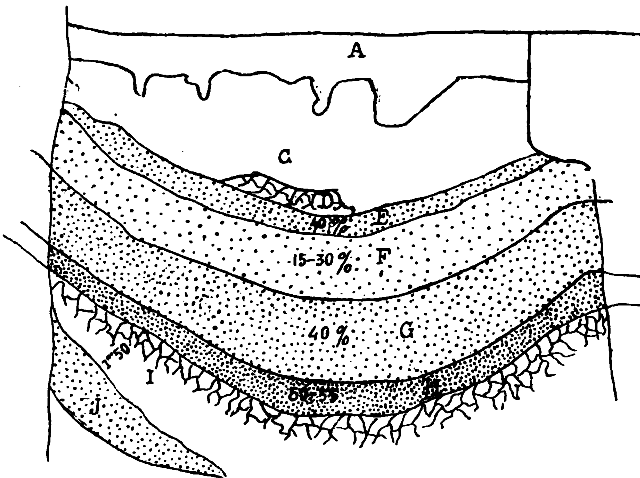


Fig. 1. — *Coupe de la Carrière Mommert à Cologne*

A. Limon plus ou moins argileux	2m
C. Craie blanche	3m
D. Craie blanche avec gros boudins de craie phosphatée; à sa base on trouve quelques galets de craie durcie.	1m
E. Craie phosphatée titrant 40	1m
F. Craie phosphatée pauvre, en moyenne titrant 15 à 30.	2m
G. Craie phosphatée titrant 40	3m20
H. Craie phosphatée riche titrant 50 à 55. . . .	0m80

I. Craie blanche à larges perforations remplies de craie phosphatée 1ᵐ50

J. Couche lenticulaire de craie phosphatée; elle va joindre la couche H dans le prolongement nord du gîte et elle se perd vers le sud, comme en profondeur. Elle n'a pas plus de 50 mètres de longueur 2ᵐ

Cette carrière donne lieu à plusieurs remarques importantes :

1° La craie blanche inférieure ne présente pas de couche dure; elle est fortement perforée par de larges perforations.

2° La base de la couche de craie phosphatée contient de petites concrétions de craie phosphatée riche et de petits galets de craie; mais pas de gros galets de craie durcie et finement perforée, comme dans le gîte de Villeret.

3° La craie D constitue non une couche régulière, mais un amas local. La craie phosphatée y est à l'état de paquets irréguliers allongés, disposés sans ordre de sorte que de loin on pourrait les prendre pour de la craie perforée.

A Etaves, j'avais constaté un fait du même genre, mais sur une échelle beaucoup plus petite. Toutefois à Etaves, il y avait un lambeau de sable phosphatée presque pur qui avait été entraîné par léxiviation et déposé à la base de la craie blanche supérieure.

Il est très remarquable de trouver à la base de l'amas remanié D quelques galets de craie durcie comme on en rencontre généralement à la base des couches de craie phosphatée normales.

4° Il est très remarquable aussi que la couche supérieure de la craie phosphatée, E, soit très riche et remplie de concrétions comme l'est la couche de craie phosphatée inférieure H.

Je me suis demandé un moment s'il n'y avait pas eu un renversement complet ; si les couches E. D. n'étaient pas un pli déversé comme on en trouve dans les régions montagneuses. Mais rien dans la structure de la carrière ne vient corroborer une hypothèse aussi extraordinaire.

5° L'amas lenticulaire de craie phosphaté J, qui se rattache vers le nord aux couches G, H, est aussi un fait assez rare, dont on verra cependant d'autres exemples plus loin, mais dont je n'ai pas encore pu observer convenablement toutes les circonstances.

6° Les murs de craie blanche perforée ont une inclinaison considérable, qui est pour celui de l'O. de 35° et pour celui de l'E de 40°.

A l'O. de la cuvette centrale la craie blanche du mur s'abaisse promptement pour donner naissance à une autre cuvette (cuvette occidentale) séparée de la précédente par un espace d'environ 30 mètres. L'exploitation de ce côté est aujourd'hui terminée ; je n'ai pu rien observer et je dois m'en tenir au dire du directeur de la carrière.

La cuvette occidentale n'avait que 25 m. de large ; elle était terminée vers l'O. par un mur de craie blanche largement perforé, qui dépassait la verticale et surplombait même la craie phosphatée comme je l'ai décrit et figuré à Étaves [1].

A l'E. et à 100 m. de distance de la cuvette centrale, on rencontre la cuvette orientale, où les couches sont très peu inclinées. La craie phosphatée y a 6 m. d'épaisseur. Le phosphate y est déposé assez inégalement de la manière suivante de haut en bas :

Craie titrant de	30 à 35. . .	1m
»	15 à 25. . .	2m50
»	30 à 35. . .	1m
»	35 à 40. . .	1m50
		6

(1) *Ann. Soc. Géol.* Nord. T. XXIV, p. 124, f. 3.

Sous cette couche de craie phosphatée des sondages ont traversé de la craie très pauvre dosant 15 à 20, puis une petite couche titrant 36 et n'ayant que 60 centimètres d'épaisseur et enfin la craie blanche perforée. La cuvette a 90 m. environ de largeur.

La craie phosphatée de la troisième cuvette présente donc une grande différence de composition avec celle de la cuvette centrale. Elle est en outre d'une teinte plus claire et elle est plus siliceuse.

Ces trois cuvettes se rétrécissent en s'élevant vers le nord tandis qu'elles plongent et s'élargissent vers le sud, jusqu'à affleurer dans la pente du vallon.

L'anticlinal de craie blanche qui sépare la cuvette centrale de la cuvette occidentale plonge aussi en s'abaissant vers le S. Au fond de la carrière on voit nettement les couches G et H devenir horizontales et se préparer à faire leur plongement vers l'O.

Le gîte Mommert montre donc que les cuvettes remplies de craie phosphatée ont une origine tectonique. Elle indique même que le sol crayeux a éprouvé depuis le dépôt de la craie phosphatée des mouvements orogéniques considérables. J'avais constaté absolument le même fait à Étaves.

Chantier Mortreux. — Dans le prolongement sud de la carrière Mommert, et sur la pente du ravin, se trouve le chantier de M. Mortreux de Doullens. On y voit la terminaison de la cuvette centrale. La craie phosphatée y est très épaisse ; elle est recouverte de sable phosphaté. Dans ce sable, il y a des îlots de craie blanche enveloppés d'un peu d'argile. J'avais déjà vu ce fait au chantier Delmotte à Templeux-le-Guérard (1), mais j'en avais donné une explication qui est probablement erronée. Je supposais

(1) Ann. Soc. Géol. Nord. T. XXI, p. 4, fig. 1.

que ces blocs de craie avait été remaniés. Ceux du chantier Mortreux sont en place. Ce sont des blocs qui ont été épargnés par la dissolution, lors de la formation du sable phosphaté.

Un puits et un sondage faits infructueusement dans le vallon à 12 m. 75 en dessous du niveau supérieur de la première carrière, nous renseignent sur les couches de craie inférieures à la craie phosphatée. On y a rencontré :

Craie blanche.	57m85
Glaise bleue	1m80
Craie.	2m25
Glaise bleue	0m90
Craie dure.	1m10
Glaise bleue	8m40

La glaise bleue inférieure a tout à fait l'aspect des dièves ; il est probable que les alternances signalées comme craie et glaise constituent l'assise à *T. gracilis*. Les 58 m. supérieurs représenteraient donc toute la craie à *Micraster* y compris les couches à *M. breviporus*.

A la sucrerie de Cologne qui est à 7 m. au-dessus de l'usine et à peu près à la cote 150, on a creusé jusqu'à 130 mètres sans avoir d'eau. Il serait intéressant de connaître les terrains qu'on y a traversés.

Je ne peux pas parler des environs de Cologne sans rappeler les sablières qui y ont été et qui y sont encore exploitées. Les sablières actuelles fournissent du sable fin glauconieux, surmonté d'une petite couche d'argile marneuse grise, qui est probablement landenienne comme le sable, car à la base du limon, qui la recouvre, il y a des silex à Nummulites.

Les anciennes sablières étaient situées à l'E. de la ferme à un niveau plus élevé, dans un endroit aujourd'hui boisé. Le sable était plus blanc ; on n'y voyait pas d'argile ; mais sous le limon, qui avait environ 2m d'épaisseur, on

rencontrait, outre les silex à Nummulites, de nombreux silex taillés : couteaux, grattoirs, haches. Presque tous appartiennent à l'assise de Moustiers. Cependant M. Isaac Blancart qui récolte ces silex en véritable amateur, y a trouvé une belle pointe acheuléenne. J'ai signalé ce gisement en 1874 (1). Depuis lors il a été exploré avec beaucoup de succès par M. Pilloy le savant archéologue de St-Quentin. M. Isaac Blancart m'a aussi montré des silex polis provenant des environs de la sablière et bien des antiquités : vases, carreaux, côtes de maille trouvés dans le vieux château d'Hargicourt.

GITES D'HARGICOURT. — *Chantier Kuhlmann.* A l'O. d'Hargicourt entre ce village et Templeux-le-Guérard, il y a des exploitations très actives, les unes au N. du ravin, les autres au S.

Parmi les premières se trouvent celle de la maison Kuhlmann. Elle est souterraine; les observations y sont donc difficiles. On y exploite deux couches de craie phosphatée.

La couche supérieure, qui a 3^m d'épaisseur au maximum, constitue une lentille mesurant environ 150 mètres de longueur sur 100 m. de large. Elle est surmontée de craie blanche et repose sur une couche de craie durcie.

La craie blanche entre les deux couches de craie grise a environ 6^m d'épaisseur.

La craie phosphatée inférieure a 5^m. Elle titre dans le bas 55^m, tandis que dans le haut elle tombe à 25 ; à la base, il y a une petite couche de craie phosphatée remplie de concrétions.

Le gisement du chantier Kuhlmann remplit comme celui de Cologne une cuvette dirigée du N. au S., se ré-

---

(1) *Bull. scient. hist. et littér.* du Dép. du Nord, VI, p. 203.

comme à Hargicourt et à Étaves, elles paraissent s'être déposées en stratification transgressive les unes par rapport aux autres. On ne peut pas reconnaître, si la cuvette a une origine primitive tectonique, ou si elle est due à un ravinement de la craie blanche inférieure, car celle-ci ne montre pas de bancs distincts. Sa surface est dure, largement perforée.

Les couches de craie phosphatée sont elles-mêmes recouvertes en stratification transgressives, on pourrait même dire discordante par de la craie blanche, absolument comme à Étaves. Il est donc probable que ce dépôt de craie blanche supérieure a été précédé d'un ravinement nivelant les couches de craie phosphatée qui remplissaient la cuvette.

Celles-ci ont une assez faible inclinaison pour pouvoir s'être déposées dans la position où on les trouve et n'avoir subi aucun mouvement orogénique ultérieur. Mais on peut aussi admettre qu'elles se sont déposées presque horizontalement et que la cuvette s'est creusée par affaissement pendant la durée de la sédimentation.

La coupe de la carrière est la suivante (fig, 2.) à partir de la base.

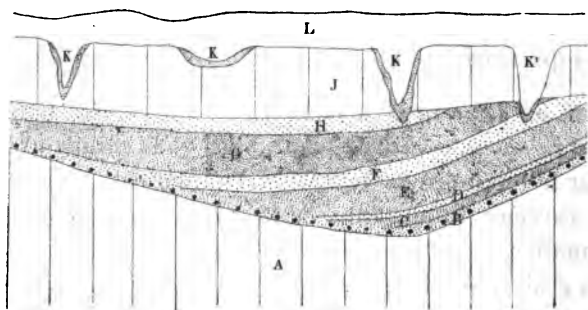


Fig. 2. — *Coupe de la Carrière Patin à Templeux le Guérard.*

A.	Craie blanche.	
B.	Conglomérat de petits nodules de craie phosphatée avec quelques gros galets vernissés. Cette couche de conglomérat, disent les ouvriers, se prolonge sur tout le gisement ; elle doit appartenir par partie à chacun des niveaux suivants	0,15
C.	Craie phosphatée titrant 37.	1,50
D.	Lit de petits nodules de craie phosphatée, .	0,12
E.	Craie phosphatée comme C.	2
F.	Craie phosphatée pauvre.	1,90
G.	Craie phosphatée titrant 40.	3 50
H.	Craie phosphatée titrant de 13 à 20	3
I.	Craie phosphatée à 25 par petits lambeaux isolés	0,30
J.	Craie blanche supérieure	
K.	Poches contenant du sable phosphaté.	
L.	Limon et terrain tertiaire	

Le point capital et particulier du gite de Templeux-le-Guérard réside dans la disposition transgressive des diverses assises de craie phosphatée. On voit aussi que la couche de craie phosphatée y est très épaisse, mais relativement peu riche.

Gite de Longavesnes. — Ce gite situé à l'E. du village sur le chemin de la Gare de Villers-Faucon est actuellement peu exploité. Il ne donne lieu à aucune remarque géologique.

Gite de Templeux-la-Fosse. — Il est au N. du village sur la rive droite du ravin ; il s'étend sur une surface qui d'après les sondages aurait m'a-t-on dit 2 k. 1/2 de l'E. à l'O. et 5 du N. au S.

Une très belle coupe, due à une extraction à ciel ouvert, se voit, dans le vallon un peu au N. du village. Elle présente les couches suivantes de haut en bas.

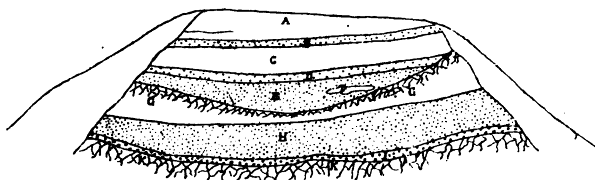


Fig. 3. — *Coupe de la Carrière de craie phosphatée de Templeux-la-Fosse*

A. Craie blanche. . . . . 4^m
B. Craie phosphatée pauvre. . . . . 1^m
C. Craie blanche. . . . . 4^m
D. Craie phosphatée très pauvre . . . . . 1^m
E. Craie phosphatée très riche . . . . . . }
F. Lentille de craie blanche. . . . . . . } 4^m
G. Craie blanche perforée à la partie supér. . }
H. Craie phosphatée riche titrant 50 . . . . 6^m
I. Nodules de craie phosphatée avec quelques galets de craie dure roulée.
K. Craie blanche tendre largement perforée.

Des galeries creusées dans la couche de craie phosphatée inférieure H, pénétrent à de grandes profondeurs sous le plateau à l'E. du ravin.

Le gite de Templeux la Fosse est remarquable par l'irrégularité d'épaisseur des couches diverses qui le constituent. Il accentue mieux que tout autre la disposition lenticulaire des bancs de craie phosphatée.

La couche de craie phosphatée supérieure E se termine à 25 m. vers l'est. On voit par la coupe qu'elle remplit une sorte de cuvette, dont le fond est formé par la craie blanche. Elle contient même une lentille de craie blanche.

La couche de craie phosphatée inférieure s'appauvrit peu à peu du côté du sud ; elle finit par titrer 25 à l'extrémité de la carrière et l'on n'a pas jugé à propos de la poursuivre plus loin. Dans la carrière la craie blanche qui en forme le fond dessine aussi une sorte de cuvette ; mais si on la suit

en profondeur dans la colline, on constate que sa surface est très inégale ; elle décrit des ondulations, s'élève ou s'abaisse de plusieurs mètres. La couche de craie phosphatée qui est au-dessus suit ces ondulations ; mais sa surface supérieure a été presque nivelée avant le dépôt de la craie blanche moyenne, de sorte que son épaisseur varie considérablement, elle se réduit parfois à 1m50.

Généralités sur les gites de craie phosphatée

En terminant ces observations sur les gites de phosphate de chaux de Roisel, je crois utile de résumer nos connaissances actuelles sur le gisement de la craie phosphatée en Picardie.

On a longtemps admis que cette craie peut se rapporter à l'assise *Belemnitella quadrata*, parce que toutes les Belemnites que l'on y rencontre appartiennent au type de la *B. quadrata*. Mais d'après M. Lasnes et d'après M. de Grossouvre, les gites de Phosphate de chaux de Picardie peuvent appartenir à plusieurs niveaux. Celui d'Hardivillers en particulier montre superposées (1) :

Craie grise à *Actinocamax quadrata* et *Bel. mucronata*.
Craie grise à *Act. quadrata* et *Offoster pilula*.
Craie à *Act. verus* et *Micraster cor anguinum*.

A Vaux Eclusier, on rencontre d'après le même géologue *Act. Grossouvrei* avec *l'Act verus* (2).

L'étude des diverses gites au point de vue des Belemnistes qu'ils renferment reste encore à faire. (3)

(1) *Bull. Soc. Géol. Fr.* t. XXII, p. LVII (1894).

(2) *Bull. Soc. Géol Fr.* t. XXVII, p. 143 (1899).

(3) Depuis la rédaction de cette note, j'ai envoyé à M. de Grossouvre toutes Belemnites que j'ai recueillies dans les craies phosphatées. Notre savant et très obligeant collègue a bien voulu les examiner. Il les a reconnues presque toutes comme *Actinocamax quadrata*. Cependant quelques *Actinocamax vera* proviennent du banc inférieur d'Hargicourt et des *Actinocamax granulata* de la craie phosphatée de Montbrehain. *L'Actinocamax Grossouvrei* m'a été remis par un ouvrier comme venant de Templeux-le-Guérard.

La craie phosphatée se rencontre en petits bassins affectant la forme de cuvettes ellipsoïdales de 100 à 3000 m de diamètre. M. Lasnes avait signalé ce fait depuis longtemps; je l'ai vérifié dans plusieurs gîtes. Tantôt la cuvette est légèrement creuse, elle peut être originaire et avoir préexisté au dépôt de la craie phosphatée (Hargicourt, Templeux-le-Guérard, Templeux-la-Fosse). Tantôt la cuvette a ses parois très inclinées, l'une d'elles pouvant être verticale ou même surplombante (Cologne, Etaves). Dans ce cas elle a évidemment pour origine un synclinal tectonique. Dans les deux cas on trouve généralement plusieurs cuvettes voisines, soit que la surface de la craie blanche décrive des ondulations (Templeux-la-Fosse), soit que le mouvement tectonique ait fait naître plusieurs plis parallèles (Cologne, Etaves).

Les premières couches de craie phosphatée suivent généralement l'inclinaison du mur de craie blanche ; cependant il y a parfois stratification transgressive, chaque couche de craie phosphatée dépassant la couche inférieure d'un des cotés de la cuvette (Templeux-le-Guérard).

Souvent les cuvettes remplies de craie phosphatée sont limitées supérieurement par une sorte de couvercle en craie blanche qui s'étend en stratification discordante sur les diverses couches de la craie phosphatée. Il en résulte que celle-ci diminue d'épaisseur sur les bords de la cuvette. Elle doit finir par disparaître et alors les deux masses de craie blanche se rejoignent. Malheureusement la surface de jonction de la craie blanche du mur et de la craie blanche du toit n'a pas encore été étudiée.

La disposition en cuvettes n'est pas la seule cause de l'état lenticulaire des dépôts de craie phosphatée. Il y en a une autre qui résulte de la composition de la craie. La richesse d'une couche de craie en grains de phosphate de chaux est loin d'être constante. Elle diminue dans toutes

les directions à partir d'un point où elle est au maximum. A Fresnoy-le-Grand, on a vu une même couche passer peu à peu latéralement du titre 40-50 au titre 10 et par conséquent cesser d'être exploitable (1). A Templeux on a constaté un fait semblable. Dans ces deux cas si l'on n'a pas vu la craie phosphatée passer à la craie complètement blanche, c'est qu'on n'avait aucun intérêt à suivre le banc quand il n'était plus exploitable.

Non seulement la sédimentation de la craie phosphatée a été un phénomène très local, mais en outre un phénomène intermittent et généralement dégressif.

On trouve quelquefois plusieurs couches superposées de craie phosphatée, séparées par de la craie blanche ; les couches sont loin d'avoir la même superficie ; elles ne sont superposées que sur une partie de leur étendue.

On constate aussi au milieu de la craie phosphatée des lentilles de craie blanche, comme dans la craie blanche supérieure, on trouve de petites lentilles de craie phosphatée.

D'une manière générale la richesse de la craie phosphatée d'une même couche diminue de la base vers le sommet. On passe peu à peu d'une craie titrant 50 à une craie qui ne titre plus que 20 à 25 et même 10 à 5 ; ces dernières craies ne sont plus exploitées.

Mais la progression n'est pas toujours régulière ; la teneur en phosphate après avoir diminué pendant quelques mètres à partir de la base augmente de nouveau : il y a donc des intercalations de craie pauvre au milieu de craie riche. (Hargicourt, Templeux-le-Guérard, etc).

On trouve quelquefois du phosphate de chaux dans la craie blanche supérieure à une couche de craie phosphatée. Ce fait peut tenir simplement à une lixiviation

---

(1) *Ann. Soc. Géo. Nord*, t. XXVI, p. 119.

de la craie phosphatée inférieure, car on voit souvent que les grains de phosphate de chaux sont disposés par petits paquets en forme de boudins, comme s'ils avaient été entrainés par un courant.

La craie blanche inférieure à un banc de craie phosphatée est souvent durcie ([1]) sans avoir perdu son homogénité et sa blancheur. Elle a la dureté du marbre blanc, cependant on n'y observe pas de cristallisation spéciale, mais la pate envisagée au microscope est devenue nuageuse.

Cette craie blanche inférieure, qu'elle soit ou non durcie, est presque toujours criblée de perforations très ramifiées, très anastomosées, larges de 3 à 15 millimètres et remplies de craie phosphatée riche avec petites concrétions de même nature. Ces perforations se prolongent en diminuant d'abondance jusqu'à près de 1^m de profondeur sous la craie phosphatée. Quand elles sont très multipliées, la craie blanche est réduite à l'état de fragments isolés dans une pate de craie phosphatée ; elle a l'apparence d'une brèche et peut recevoir le nom de pseudo-brèche ou pseudo-conglomérat.

La couche tout-à-fait supérieure du mur a souvent subi des modifications plus considérables ; elle est plus fortement durcie, criblée de petits trous cylindriques vermiculés d'un millimètre de diamètre. Ce sont aussi des perforations que l'on peut appeler, par opposition aux autres, les petites perforations. On y remarque aussi des perforations plus larges (5 à 10 millimètres), généralement droites qui communiquent avec les larges perforations de la craie blanche, citées plus haut. L'animal perforant se bornait à faire un trou dans la couche dure, mais ne s'y creusait pas de galeries. L'épaisseur de cette croûte

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXIV, p. 120.

supérieure varie de 4 à 10 centimètres; elle n'adhère pas toujours à la craie sous jacente.

Au microscope on reconnait qu'elle est formée par de la craie blanche pénétrée de phosphate de chaux qui y constitue de larges plages isotropes.

Sa surface est couverte d'un vernis brun de phosphate de chaux et elle porte des huitres, des serpules, des spondyles qui sont eux-mêmes recouverts de vernis, mais qui reposent quelquefois sur une surface vernissée, preuve que leur développement est contemporain de la formation du vernis.

La croûte dure se présente quelquefois à l'état de brèche formée de fragments de la croûte elle-même, réunis par un ciment de calcaire rempli de phosphate de chaux. C'est évidemment le produit d'un remaniement sur place de cette croûte.

Du reste cette croûte dure est loin d'exister partout; très souvent elle a été enlevée et ses débris se trouvent à l'état remanié à la base de la craie phosphatée.

Presque toutes les couches de craie phosphatée commencent par une couche où entrent beaucoup d'éléments étrangers à la craie phosphatée. On y voit outre des concrétions de craie phosphatée plus riche en phosphate de chaux que la craie ordinaire, des bélemnites, des dents de squales, des huîtres, des fragments d'inocérames, des nodules ou mieux des galets de craie plus ou moins dur à surface vermissée et couverte de serpules, d'huitres et autres animaux fixés.

Ces nodules ou galets sont plus ou moins riches suivant la quantité de phosphate de chaux dont ils sont imprégnés. Aussi certains exploitants disent qu'ils sont riches ; d'autres les déclarent presque inutiles. La première opinion était assez générale au début de l'exploitation ; la seconde tend à prédominer actuellement.

D'ailleurs la nature de ces galets est variable. Beaucoup proviennent de la croûte du mur. On les reconnait à leur dureté et aux fines perforations sinueuses qui les traversent en tous sens. D'autres proviennent d'une partie plus profonde du mur. On y trouve au centre de la craie plus ou moins dure, blanche ou jaunâtre, à peine phosphatée. Autour de ce noyau il y a une enveloppe de craie dure très phosphatée, finement perforée et le tout est recouvert du vernis brunâtre. Le galet a donc acquis les caractères de la croûte pendant qu'il était roulé.

On trouve en outre dans le conglomérat d'autres galets, blanc jaunâtre, à surface corrodée, à vernis moins abondant. Ils proviennent de la craie du mur où ils existaient à l'état de concrétions calcaréo-phosphatées.

De tous ces faits, il résulte que le dépôt de la craie phosphatée s'est effectuée dans une mer très peu profonde.

1° De petits bassins ou cuvettes, dont le fond était inégal, se trouvaient séparés incomplètement de la grande mer, de sorte qu'il s'y produisait un arrêt dans la sédimentation de la craie blanche.

2° Des eaux marines chargées de phosphate de chaux dissout arrivaient néanmoins dans ces cuvettes. Le phosphate de chaux pénétrait dans la craie, la durcissait, la phosphatisait et chassait devant lui l'acide carbonique qui allait plus profondément cristalliser la craie et la durcir ([1]).

3° De petits animaux perforants vinrent habiter dans la croûte durcie.

4° Sur le fond du bassin, lixivié par des courants se fixaient des huîtres, des spondyles et surtout des serpules. Le précipité de phosphate de chaux continuait à se faire lentement en encroûtant les coquilles.

---

(1) STRAHAM, in GOSSELET, *Ann. Soc. Geol. Nord*, XXIV, p. 120.

5° Le flot revenant prendre possession du bassin, la sédimentation recommença par le dépôt d'un mélange de craie et de grains oolitiques de phosphate de chaux.

6° L'arrivée du flot détermina la destruction partielle, mais assez générale, de la croûte dure, dont les débris furent roulés et transformés en galets.

7° Dans quelques points, où le roulis était moins intense, les fragments de la croûte furent recimentés immédiatement avec les nouveaux sédiments pour former une véritable brèche.

8° Le précipité de phosphate de chaux se continuait, ainsi que les petites perforations ; mais ces actions ne se manifestèrent guère que sur les galets ; elles avaient cessé sur le fond, là où celui-ci avait été corrodé par le flot.

9° De grands animaux perforants peut-être des éponges vinrent prendre possession de tout le fond de la cuvette, s'étalant à l'aise lorsque la croûte dure était enlevée, creusant rapidement cette croûte, lorsqu'elle existait encore, pour se répandre dans la craie blanche inférieure.

10° Les sédiments pénétraient dans ces galeries après la mort ou après le passage des êtres qui les avaient ouvertes.

11° La formation littorale terminée, la sédimentation mixte de craie et de phosphate de chaux se continua lentement avec diminution progressive du phosphate, et quelquefois avec des retours de production plus abondante.

12° Le fond des cuvettes s'enfonçait à mesure qu'elles se remplissaient.

13° Des mouvements orogéniques dont la cause et l'amplitude sont encore complètement inconnus se produisaient en certains points, rétrécissant les cuvettes et redressant fortement leurs bords.

14° Des courants, résultat probable de ces mouvements arasaient le sol et la sédimentation recommençait, mais cette fois il ne se déposait que de la craie blanche.

Cependant on trouve quelquefois à la base de cette craie des galets, des paquets ou des boudins de phosphate de chaux provenant des couches sous-jacentes.

15° Les divers phénomènes dont il vient d'être question : émersion, formation de couche dure, perforation, vernissage, dépôt de grains oolitiques de phosphate de chaux ont pu se répéter dans un même lieu et sur des surfaces plus ou moins étendues à plusieurs époques successives, séparées par des époques où il ne se déposait que de la craie blanche.

Telles sont les conclusions qui me semblent découler des faits que j'ai observés dans la stratigraphie des gites de Phosphate de chaux de Picardie.

Je n'ai rien à dire sur l'origine première du phosphate de chaux, ni sur la formation des grains mélangés à la craie. Ce sont des questions dont le niveau scientifique dépasse celles que j'ai abordées.

Excursion de la Société Géologique du Nord à **Arques** *et à* **Lumbres,** *le 27 mai 1900.*

Ont pris part à cette excursion : MM. Briquet, Cauteron, Delecroix, Dewattines, Gosselet, Godron, Leriche, Meyer. de Parades, Sanguinetti, Six, Vaillant, quelques personnes étrangères à la Société et de nombreux élèves de la Faculté suivant les cours de géologie et de minéralogie appliquée.

La Société descendue à Saint-Omer, s'est rendue à Arques en suivant le canal.

Elle a visité la belle sablière de M. Dambricourt et

et admiré la manière méthodique avec laquelle elle est exploitée.

Nous reconnaissons à la base une couche épaisse de sable fin très glauconieux comparable à celui de Mons-en-Barœul ; au-dessus des sables gris à grains plus gros avec une stratification légèrement entrecroisée, puis de nouveau des sables glauconieux qui deviennent roux par l'altération de la glauconie.

On ne voit plus le petit lambeau d'argile grise, base de l'argile des Flandres, qui constituait un tertre au sommet de la colline. Il a été enlevé par les progrès de l'exploitation.

Le sable est recouvert par le diluvium et le limon; à la partie supérieure du diluvium, il y a plusieurs lits de sable blanc cohérent, alternant avec des veines de cailloux. Le tout est surmonté par le limon.

Nous nous rendons à une exploitation voisine, où l'on tire le diluvium. Les ouvriers nous offrent plusieurs dents de Mammouth et une défense ayant $1^{m}50$ de longueur. M. Gosselet en a fait l'acquisition pour la Faculté.

Il a pris aussi pour la Faculté une meule romaine en un poudingue analogue à celui de Nemours, que l'on venait de découvrir dans la sablière.

Nous allons faire le tour de l'ascenseur des Fontinettes, puis nous prenons le train jusqu'à Lumbres, où nous déjeûnons.

L'étude de la carrière de ciment a été faite sous la direction de M. le Dr Pontier, de Lumbres.

A la base on voit 1 mètre à $1^{m}50$ de marne calcaire dure blanche qui contient *Belemnites plenus*. Au-dessus il y a 10 à 12 mètres de marne argileuse légèrement bleuâtre, alternant avec des marnes plus blanches et plus calcaires. On y trouve *Inoceramus labiatus, Ammonites rusticus, A. peramplus, etc.*

M. Goidin, directeur de la cimenterie et M. Martel, ingénieur, ont eu l'obligeance de nous faire visiter l'usine. M. Martel nous a expliqué l'ensemble de la fabrication avec une clarté et une méthode dont nous avons apprécié toute la valeur.

Il nous a dit que toutes les roches de la carrière servent à la composition du ciment. Comme la partie supérieure est plus argileuse que la partie inférieure, on fait un mélange du tout, néanmoins on obtient rarement un composé convenable pour faire le ciment, c'est-à-dire qui contienne 19,2 pour cent d'argile. On est donc obligé d'ajouter de l'argile. C'est tantôt du bief ou argile tertiaire inférieure que l'on trouve en poche dans la craie, tantôt de l'argile du Gault provenant de Lottinghem.

Nous passons près d'un petit amas de cette argile ; nous y reconnaissons *Inoceramus concentricus*, *Ammonites interruptus* et d'autres fossiles du même âge.

M. Morel nous montre le broyeur et le malaxeur ; il insiste sur ce fait qu'un bon ciment doit être fait avec un mélange très homogène ; il faut donc que la boue qui sort du malaxeur passe par un filtre à mailles très fines, afin de ne plus contenir aucune particule grossière. Cette boue est ensuite analysée ; on la modifie selon le besoin, par addition d'argile, jusqu'à ce qu'elle présente la composition voulue : 19,2 pour cent d'argile.

Cette boue est alors portée par une pompe dans des séchoirs, tantôt séchoirs à l'air libre et au soleil, tantôt séchoirs couverts, chauffés par la combustion des gaz qui se dégagent des fours. Nous avons examiné avec soin cette boue séchée, c'est-à-dire le calcaire à ciment artificiel avant sa cuisson.

M. Morel nous conduit alors devant les fours, où on entasse des couches alternatives de calcaire à ciment et de charbon. Nous jetons un coup d'œil par les regards

sur plusieurs fours en calcination. Un autre four éteint et en défournement, nous fournit des échantillons de ciment cuit.

M. Goidin nous expose les caractères auxquels on peut reconnaître que le ciment est bien cuit. Il nous montre des parties qui sont incuites et d'autres qui sont accidentellement vitrifiées.

M. Gosselet expose alors quelques observations sur la structure minéralogique des pierres à ciment.

« Les pierres à ciments cuites ne sont pas comme on le croit souvent des roches vitrifiées ou à demi vitrifiées. Elles sont complètement cristallisées.

Elles sont composées de trois minéraux que M. Tornebohm a reconnus et nommés, bien que leur composition chimique ne soit pas encore connue.

L'*Alite* minéral transparent, incolore, anisotrope, mais très peu dichroïque ; il est à l'état de grains cristallins juxtaposés et c'est lui qui constitue la pâte de la pierre.

La *Bélite* minéral jaune translucide, également anisotrope, très dichroïque ; il prend sous les nicols croisés une belle couleur jaune d'or. La Bélite se montre souvent sous forme de petits globules ovoïdes dont la surface est striée. Les globules de la Bélite sont généralement groupés en amas autour des cavités du ciment ou autour des ramifications du minéral suivant.

La *Célite*, corps opaque noir, se présentant en forme de grains très irréguliers et de rameaux également irréguliers.

M. Goidin a eu l'obligeance de m'envoyer pour l'étude trois échantillons : bien cuit, surcuit ou biscuit et incuit.

Dans le ciment bien cuit les grains de Bélite ne sont pas tous ovoïdes, beaucoup ont une forme irrégulière, quelquefois ramifiée ou fibreuse. La Célite est plus ou moins abondante selon les morceaux.

Dans le ciment surcuit la Bélite qui est abondante a pris une teinte vert olive.

Dans l'échantillon incuit la Bélite est encore abondante et en granulations bien formées ; mais l'Alite est très peu dichroïque à peine anisotrope ; il semble qu'elle n'est pas encore nettement cristallisée.

Le rôle de ces trois minéraux dans le phénomène de la prise doit être tout-à-fait différent. J'ai eu l'occasion de l'entrevoir en examinant quelques ciments ayant fait prise, d'âges différents, que m'a envoyés M. Féret l'éminent directeur du laboratoire des ciments de Boulogne-sur-Mer.

L'Alite paraît être la matière essentielle des ciments. Quand elle fait prise, elle se transforme en deux autres minéraux tous deux cristallisés et dont l'un est probablement de l'hydrate de chaux.

La Bélite persiste dans les ciments récents, mais dans les ciments ayant fait prise depuis plus longtemps, elle a complètement disparu ou plutôt s'est transformée en un autre minéral.

La Célite ne paraît subir aucune modification.

Ces remarques ne sont basées que sur un trop petit nombre d'observations pour pouvoir être considérées comme démontrées. Je ne les donne que comme des indications et comme apportant une preuve de l'importance de l'étude microscopique des ciments. »

Après le déjeuner la Société s'est rendue aux carrières d'Elnes sous la direction de M. le Dr Pontier.

Elle a commencé par gravir le bois de Lumbres. A la base se trouve une craie blanche assez compacte qui a fourni quelques *Terebratulina gracilis*. A mi-côte on voit affleurer la craie à silex et à *Micraster breviporus*. Enfin au sommet de la colline, près de la côte 92, il y a une ancienne carrière, où l'on a recueilli en abondance le *Micraster cor testudinarium*. Il se rencontre principalement dans une craie sableuse qui constitue la partie supérieure de la carrière. Dans le fond de l'excavation on aurait pu

trouver le *Micrater breviporus*, si ces couches n'avaient été cachées par des éboulis.

Les carrières en activité sont situées à 500 m. au S., vis-à-vis d'Elnes. On y voit trois couches assez nettes à la partie supérieure de la craie sableuse avec *Miscrater cor testudinarium;* en dessous une craie dure nommée Bourique, qui contient avec la même espèce le *Micraster breviporus*, et enfin la craie homogène exploitée pour les constructions; le *Micraster breviporus* y est fréquent.

Ces constatations faites, la Société est retournée à Lumbres. Elle a pu aller visiter la collection de M. le Dr Pontier très riche en fossiles du pays.

Elle y a vu de nombreuses Ammonites provenant de la carrière de Ciment.

Acanthoceras nodosoïdes
» *rusticus*
Pachydiscus peramplus
Desmoceras planulatus

Les nombreuses dents de Mammouth que renferme la collection du Dr Pontier ont particulièrement attiré l'attention de la Société. Les excursionnistes ont pu admirer une machoire complète d'*Elephas primigenius* ainsi qu'une nombreuse série de petites dents très élégantes et merveilleusement conservées.

Excursion et Séance Extraordinaire à **Liévin** *le 1er Juillet 1900*

Ont assisté à cette réunion MM. Ardaillon, Brégi, Briquet, Cautron, Colin, Derennes, Desailly, Dewattines, Flament, Flipo, Gosselet, Grandel, Hallez, Lay, Lecocq, Leriche, Meyer A., Meyer P., Morin, Murley, Orieulx de la Porte, de Parades, Sanguinetti, Simon, Smits, Vaillant, Viala..

La Société est descendue du train à Bully-Grenay et s'est rendue directement vers Aix-Noulette. La route suit la rive droite d'un ruisseau qui descend du pied des collines d'Artois. La rive gauche est couverte par le limon tandis que sur la rive droite la craie affleure jusqu'à une certaine distance. La présence de la craie sur de larges surfaces constitue d'ailleurs un des caractères spéciaux de la plaine de Lens.

Le village d'Aix-Noulette est construit sur la craie et l'on suit la craie jusqu'au pied d'une petite colline boisée. Cette craie est de la craie blanche homogène, où l'on reconnaît à la loupe de petits grains qui correspondent aux carapaces des foraminifères. Elle appartient à la craie à *Micraster cor testudinarium* et à un niveau qui n'est pas à la base de l'assise.

La petite colline boisée présente sur la craie une couche d'argile tertiaire (argile de Louvil) et vers le sommet des traces de sable d'Ostricourt. Elle est couronnée par un dépôt de silex blanc dont il sera question plus loin.

A 100 m. du dernier affleurement de craie blanche, on fait un forage pour la recherche de la houille. Il a traversé d'abord la marne à *Terebratulina gracilis*. On ne voit pas de traces de la craie à cornu et à *Micraster breviporus*. On doit donc supposer qu'entre la colline boisée et le sondage il y a une faille.

La marne n'occupe qu'un espace étroit; dès que l'on monte vers la colline d'Artois, on atteint un petit terre-plein où on exploite le grès dévonien. Une seconde faille sépare ce terre-plein de la marne à *T. gracilis*.

La Société a examiné rapidement les carrières de grès. Il appartient à l'étage coblenzien et il présente l'aspect du grès d'Anor, gris, blanc ou rose avec schistes rouges. Son inclinaison variable et assez faible, a lieu en général vers le S.-E. Dans les carrières il est surmonté par des couches

crétaciques qui ont été étudiées en détail par M. Parent (1).

Ce sont :

1° De l'argile sableuse verdâtre avec nombreux galets dont quelques-uns atteignent des tailles énormes. On y trouve avec *Belemnites minimus* un grand nombre de Terebratelles. La faune est un mélange de fossiles albiens et cénomaniens. M. Parent rapporte ce tourtia à l'assise à *Am. inflatus*. Il le considère comme synchronique du sarrazin de Bellignies ;

2° Des sables verts à *Terebratula tornacensis* séparés des précédents par un ravinement. On y trouve avec *Belemnites plenus* un certain nombre de fossiles du tourtia de Tournai.

3° De la marne blanchâtre glauconifère appartenant probablement à l'assise à *Belemnites plenus*.

Il est évident qu'une seconde faille sépare le plateau de grès des marnes à *T. gracilis* qui sont plus bas.

M. Gosselet fait les remarques suivantes :

Le grès dévonien de l'Artois a dû former pendant les époques jurassique et crétacique inférieure une colline que la mer crétacée est venue attendre au commencement de l'époque cénomanienne. A plusieurs reprises pendant le cénomanien la mer s'est élevée sur la colline dévonienne en y laisant déposer les formations littorales des assises à *Am. inflatus* et à *Bel. plenus*. Il est très probable que la mer s'est ensuite retirée car on ne voit pas trace de dièves. C'est seulement avec l'assise à *T. gracilis* que la mer a pris possession définitivement de l'emplacement des collines d'Artois.

Nous grimpons la colline qui est devant nous. Nous voyons dans le bas la marne à *T. gracilis* plus haut les

(1) Parent : *de l'existence du gault entre les Ardennes et le Bas-Boulonnais (Etude du Gault et du Cenomanien de l'Artois)*. Ann. Soc. Géol. Nord, t. xxi, p. 212., 1893.

bois cachent tous les affleurements. Nous ne pouvons que constater au sommet l'abondance des silex blanchis.

Près de la Chapelle Notre-Dame de Lorette nous apercevons sur un tas de silex un bloc de grès à *Nummulites lævigata* silicifié. La mer du parisien a donc couvert cette partie des collines d'Artois.

Un peu plus bas nous rencontrons un trou où l'on exploite les silex pour les chemins. Ce sont des silex presqu'entiers enfermés dans une argile plastique jaune, souvent désignée sous le nom de bief à silex.

M. Gosselet présente les observations suivantes :

Le bief à silex a souvent été considéré, argile et silex, comme une formation faite sur place par la simple dissolution de la craie. On admet en conséquence qu'elle est de tous les âges et qu'il s'en forme encore aujourd'hui.

Je ne puis pas partager cette manière de voir. Je ne nie pas qu'il ne *puisse* se produire aujourd'hui de l'argile à silex par la dissolution sur place de la craie, mais je nie que ce soit le cas de l'argile à silex de Picardie. Sa formation est plus complexe.

Les silex viennent bien de la craie sous-jacente ou craie à *Micraster breviporus*, mais au lieu d'avoir exécuté un simple mouvement de descente au fur et à mesure que la craie se dissolvait, ils ont été remaniés du voisinage et amoncelés dans les dépressions.

L'argile provient peut-être aussi primitivement de la dissolution de la craie, mais elle a été remaniée et amenée sur les silex par ruissellement.

Toutefois il y a une partie du bief à silex qui peut s'être formée sur place par simple dissolution, c'est la partie inférieure dont l'argile est généralement noire et dont les silex sont recouverts d'une patine noire due à l'oxyde de manganèse de la craie.

L'époque du bief à silex est parfaitement déterminée.

Il est antérieur aux sables d'Ostricourt, car on le trouve sous le sable et jamais au-dessus. La formation à silex supérieure au sable, nous allons la voir cette après-midi.

La Société descend à Souchet, où elle prend le train pour se rendre à Liévin.

Une charmante réception l'y attendait. La Compagnie des Mines avait préparé un repas parfaitement adapté à l'appétit des excursionnistes. Il était présidé par M. **Simon** qui inaugurait le jour même ses nouvelles fonctions d'Ingénieur-Directeur de la Société des Mines de Liévin, par M. **Viala** Directeur sortant et par M. **Desailly** qui entrait aussi le même jour dans les fonctions d'Ingénieur en chef technique.

C'était donc un double jour de fête pour la Compagnie des Mines de Liévin et pour la Société Géologique du Nord qui célébrait le 30e anniversaire de sa fondation.

Au dessert M. **Simon** a porté un toast à la Société Géologique du Nord, à son Directeur, à son Président et à son Vice-Président M. Ardaillon.

M. **Gosselet** lui a répondu en rappelant les services que la Compagnie des Mines de Lens a rendus à la Géologie par les facilités qu'elle a constamment offertes aux études des savants, par le gracieux accueil qu'elle leur a toujours fait et dont elle donne encore une preuve en ce jour, par l'aide qu'elle a généreusement accordé aux géologues français pour recevoir dignement les géologues étrangers, lors du Congrès international. Il rappelle que les principaux ingénieurs de la Compagnie des Mines de Liévin sont membres de la Société Géologique du Nord depuis plus de 20 ans. Il porte un toast à M. Viala, Directeur honoraire, à M. Simon, Ingénieur-Directeur, à M. Desailly, Ingénieur en chef technique et à M. Morin, Ingénieur principal.

M. **Viala** porte un toast à M. Gosselet, Directeur de

la Société Géologique du Nord, au savant qui s'est toujours préoccupé des applications de la Géologie à l'Industrie.

Pendant que l'on prend le café, M. Ardaillon, Vice-Président, en l'absence de M. Barrois, ouvre la Séance et lit l'allocution suivante :

Allocution *de* M. Ardaillon, *Vice-Président*

MESSIEURS,

Nous célébrons aujourd'hui le 30e anniversaire de la Société Géologique du Nord. Je regrette bien vivement l'absence de notre Président, M. Ch. Barrois, retenu loin de nous par une triste nécessité. Mieux que moi, qui ne suis qu'un nouveau venu dans vos rangs, M. Barrois aurait su vous dire le chemin parcouru par notre Société, puisqu'il vint des tout premiers renforcer la petite phalange des fondateurs.

Permettez-moi, en son nom, de saluer tout d'abord nos chers vétérans. Je vois ici, solides au poste, après une longue étape de 30 ans, Messieurs Lecocq, Ladrière, Hallez. Honneur soit à ces vaillants de la première heure, qui, avec les amis trop nombreux, semés hélas! le long de la route, se réunirent le 11 Février 1870 dans une petite salle de la Faculté des Sciences et créèrent la Société Géologique du Nord. Honneur soit à notre cher Directeur, M. Gosselet, cerveau et cœur de notre groupe, le savant et l'apôtre qui a su éclairer et enflammer les bonnes volontés. J'estime, chers anciens, que vous avez le droit d'être fiers de votre œuvre. Le succès matériel a couronné vos efforts. Aux 210 francs de cotisation de l'an 1870, il faudrait ajouter au moins un 0 pour avoir une idée des sommes énormes qu'encaisse annuellement notre Trésorier, et nous aspirons, avec témérité peut-être, à ajouter encore un 0. La série des Annales inaugurée en 1875, se compose aujour-

d'hui de 28 volumes et nous avons attaqué le 29e; et si l'in-8o paraît insuffisant, la Société peut montrer 4 volumes in-4o de belle taille, que représentent les Mémoires. Autour du maître et du chef se groupent enfin plus de 213 membres de la Société. Voilà des chiffres éloquents et il faut espérer que nous ne nous arrêterons pas là.

Mais, Messieurs, il y a mieux que cela. A côté de l'œuvre matérielle, il y a une belle besogne scientifique et morale accomplie. Bien des Sociétés peuvent accumuler volumes sur volumes et noirciront encore du papier, avant d'acquérir le bon et solide renom scientifique de la Société Géologique. Les Annales s'échangent avec honneur contre toutes les publications des Sociétés les plus anciennes et les plus illustres, et j'ose dire que nous pouvons nous montrer difficiles dans le choix de nos lecteurs. Cette gloire de bon aloi, nous la devons, Messieurs, aux travaux des Gosselet, des Ladrière, des Barrois, des Cheillonneix, des Ortlieb, des Debray, des Cayeux, j'en passe et des meilleurs.

Il me semble enfin que notre Société donne un bel exemple moral d'union pour la Science et par la Science. Parcourez la liste de nos confrères, vous y trouverez toutes les professions : ingénieurs, universitaires, négociants, industriels. Par le culte de la Science se crée véritablement une sorte de fraternité cordiale entre des hommes venus de tous côtés. Pareille association d'éléments divers, unis par une noble pensée, porte ses fruits, il n'en faut pas douter : les frontières s'abaissent, les idées s'élargissent, l'esprit et le cœur y gagnent. Et si vous voulez, Messieurs, trouver un symbôle de cette heureuse union, vous le pouvez placer dans ce festin si gracieusement offert par la Société houillère des Mines de Liévin à une Société, qui est heureuse de compter parmi ses membres plusieurs de ses ingénieurs.

Tels sont, Messieurs, les titres qu'ont à notre gratitude les fondateurs de notre Société. Vous me permettrez de leur dire un merci, un merci chaleureux en votre nom : je vous propose de porter un toast de reconnaissance à nos vétérans et à notre grand et cher père conscrit, M. Gosselet.

Allocution de **M. Gosselet,** *Directeur*

Notre Président vient de nous parler de la prospérité matérielle, morale et scientifique de la Société Géologique du Nord. Il serait bien long de vous dire comment nous avons peu à peu édifié notre réputation et conquis notre place dans le monde savant. Mais je pense qu'il vous sera agréable de vous rappeler tout au moins notre rôle dans les principaux progrès de la géologie de notre région depuis dix ans.

Si nous ordonnons nos travaux suivant la série descendante des terrains, nous trouvons à citer en première ligne les considérations si intéressantes de M. Hallez sur la structure et les formations actuelles du détroit du Pas-de-Calais; puis les travaux de M. Ladrière sur les limons. Ses premières publications remontent à plus de 20 ans, mais c'est surtout dans les dix dernières années que notre savant confrère a précisé les divisions qu'il avait reconnues dans les limons. Les résultats auxquels il est arrivé ont été appréciés par les savants étrangers que nous avions convoqués en 1892 pour une excursion spéciale. D'autres savants viendront encore les voir dans deux mois à la suite du Congrès international de Géologie sous la conduite de M. Ladrière.

Les terrains tertiaires de la Flandre avaient été pendant les premières années de notre Société l'objet de nombreuses recherches, je vous rappellerai les noms de quelques-uns de nos fondateurs, Chellonneix, Ortlieb,

Debray, toujours présents par le souvenir au milieu de nous. On s'était peu occupé du Nord du bassin de Paris, qui se trouve cependant dans notre sphère d'activité scientifique (1). Il est actuellement l'objet de nos recherches. J'ai comparé les diverses couches du calcaire grossier des environs de Laon à celles de Cassel. M. Leriche a aussi étudié le calcaire grossier des environs de Saint-Gobain, puis les fossiles des lignites, pendant que M. Malaquin nous faisait connaître les Coryphodons de Vertain et que M. Parent se dirigeant vers l'O. étudiait le tertiaire du Pays de Caux.

La craie a beaucoup attiré notre attention et ce n'est que justice puisque c'est elle qui constitue le sol des trois quarts de notre région. MM. Cayeux et Parent ont étudié quelques points de sa stratigraphie ; mais sous ce rapport ils ne pouvaient guère ajouter à ce qui avait été si magistralement établi par M. Barrois pendant la période précédente.

Il n'en était pas de même au sujet de la structure de la craie et de son origine. Vous avez tous présentes à l'esprit les nombreuses recherches dont M. Cayeux nous a entretenus et qu'il a réunies dans sa thèse si remarquable sur la structure micrographique de la craie et de quelques dépôts siliceux secondaires et tertiaires du Bassin de Paris et de la Belgique.

On vous a souvent entretenu de la craie phosphatée. C'est dans nos Annales qu'il faut chercher les documents les plus complets sur ce point, puisqu'on y trouve, outre le résultat de mes observations, des communications de MM. Ladrière, Renard et Cornet, Cayeux, Lasne, etc.

Les rides de la craie autour du Boulonnais ont été

(1) La Société Géologique du Nord s'est donné pour principal objet l'étude de la géologie de la région du Nord et comprenant sous ce nom les départements qui constituent l'Académie Universitaire de Lille.

l'objet des recherches de M. Parent ainsi que certains points du jurassique de la même région.

J'aurais peu de choses à vous dire des terrains primaires, si M. le Professeur de Dorlodot n'avait bien voulu venir nous montrer par une étude comparative très détaillée que les diverses assises du calcaire carbonifère des environs d'Avesnes sont presque identiques à celles qu'il avait reconnues dans le même calcaire en Belgique.

Enfin nous devons à M. Ch. Barrois d'avoir pu enregistrer dans nos Annales la découverte dans notre région d'une assise géologique qui y était encore ignorée. Il a reconnu dans des fossiles provenant des galeries des mines de Liévin ou des sondages de Courrières une faune nettement silurienne et une autre faune intermédiaire entre le silurien et le dévonien. Par suite de ces découvertes on a dû modifier bien des idées sur la limite sud du bassin houiller.

Bien que la Bretagne n'appartienne pas au Nord de la France et au ressort de l'Académie de Lille, nous nous la sommes annexée et c'est M. Barrois qui en a fait la conquête. Ses études sur la Bretagne constituent une des plus grandes richesses scientifiques de nos Annales.

Je pourrais vous citer bien d'autres travaux, bien d'autres noms, mais notre temps est court et je ne vous ai pas tout dit sur certains progrès importants que la géologie de notre région doit à des membres de la Société Géologique du Nord, bien qu'ils n'aient été publiés ni dans nos Annales, ni dans nos Mémoires.

Je vous rappellerai le travail de M. Dollfus sur les plis du terrain crétacique du Pas-de-Calais ; puis les magistrales études de M. Marcel Bertrand sur la structure de notre bassin houiller, études qui ont provoqué tant de sondages et qui amèneront probablement à doubler la richesse minérale du Nord de la France.

J'ai aussi à vous citer la carte si précieuse du bassin houiller du Pas-de-Calais, par M. Soubeyran et les volumes qui lui servent d'explication. On y trouve un exposé extrêmement clair et scientifique de ce bassin dont la production atteint presque la moitié de la production totale en houille de la France.

Un nouveau volume sur le même sujet vient d'être publié à l'occasion de l'Exposition, par notre confrère M. Fèvre, ingénieur des Mines à Arras. Il résume les études de M. Soubeyran et il fait connaître les modifications que les cinq dernières années d'exploitation ont apportées à la conception que l'on se faisait de la structure du bassin.

Enfin dans un autre ordre d'idées, il y a à citer les recherches de M. Munier Chalmas sur les couches que l'on considérait comme wealdiennes à Wimereux.

En parcourant nos Annales, vous constaterez facilement le caractère particulier de nos publications pendant cette période décennale. La stratigraphie proprement dite, c'est à-dire la disposition relative des couches n'y a plus un rôle aussi considérable que par le passé. Cela se comprend, car la stratigraphie de notre région est parfaitement connue. Il n'y a guère à y ajouter.

Nous pensons davantage à rechercher comment nos diverses couches se sont déposées et pour cela il faut étudier leur structure intime.

Enfin, nous nous occupons volontiers de géologie appliquée ou pour parler plus exactement des parties scientifiques qui peuvent être utilisées dans l'agriculture et dans l'industrie.

Sous ce rapport nous obéissons à la tendance générale actuelle qui porte les idées vers la science pratique. Ce mouvement intellectuel est dû, partiellement au moins, à une réaction contre la spécialisation et l'isolement scienti-

fique. Pour suivre au jour le jour les progrès de la science, le temps manque d'une manière absolue à chacun de nous. Qui est-ce qui pourrait lire tout ce qui se publie en géologie et surtout qui est-ce qui pourrait s'y intéresser. Nous sommes obligés de faire un choix. Tantôt on ne s'occupe que d'une région, ou d'un terrain, quelquefois même d'une seule assise. Chacun s'isole dans son coin. Nos écrits n'ont plus de lecteurs. Nos Annales, nos Mémoires, au lieu d'être des tribunes d'où l'on parlerait au public savant, ne sont plus qu'une suite de monologues sans auditoire.

Une autre cause vient rendre plus difficile encore le commerce entre le géologue et le monde extérieur. Nous habillons nos considérations nouvelles, ou même des idées bien anciennes, avec des noms nouveaux, qui ne sont compris que d'un petit nombre de spécialistes; eux seuls peuvent suivre nos raisonnements. Nous multiplions les noms des fossiles et surtout les noms génériques de manière à effrayer les meilleures volontés et à faire fuir les nouveaux adeptes qui s'approcheraient volontiers d'une science plus simplement exposée. Le personnel de la géologie menace de se réduire aux seuls professionnels.

Mais la science n'est pas destinée à mener une vie de cénobite; elle doit vivre dans le monde et pour le monde; elle doit donc lui parler son langage et s'intéresser à ce qui l'intéresse.

Or tout dans la géologie n'intéresse pas le public. Nous venons de voir les phosphates à Aix-Noulette. M. Parent nous avait dit qu'ils appartenaient à l'assise à *Am. inflatus*, par conséquent qu'il ne sont pas de même âge que ceux du Boulonnais. C'est important au point de vue scientifique; mais qui cela intéresse-t-il ? qui va en parler après notre excursion ? Au contraire quand il y a deux ans, M. Barrois est venu annoncer que les fossiles des schistes

de Liévin étaient siluriques, la nouvelle s'est répandue immédiatement partout et a émotionné tous les ingénieurs du bassin, j'allais presque dire tous les actionnaires de nos mines. C'est que cette constatation de science pure conduisait à une connaissance plus approfondie du bassin houiller, laquelle connaissance pouvait être fertile en conséquences pratiques.

Parmi nos excursions, les plus goûtées sont toujours celles qui, à côté d'observations géologiques, nous font voir quelque application industrielle. Notre dernière excursion à Lumbres où nous avons visité une fabrique de ciment, celle de Saint-Mommelin qui nous a permis d'assister à la transformation de l'argile en tuiles et bien d'autres sont des excursions dont on garde longtemps le souvenir.

Il y a encore celles qui se prêtent à des applications géographiques, parce que la géographie est une science populaire que tout le monde peut aborder.

Ainsi, Messieurs, même vous qui êtes des géologues, vous vous intéressez surtout aux questions susceptibles d'applications générales ou pratiques.

Si nos fascicules jaunes doivent leur grande valeur scientifique à des travaux tels que ceux de M. Barrois sur la Bretagne, de M. Cayeux sur les roches siliceuses et sur la craie et autres, ils seraient peut-être moins lus, moins feuilletés, moins coupés, s'ils ne contenaient souvent quelque note sur les limons, sur les nappes aquifères, sur le grizou, etc

Profitons de cette réunion, où nous nous trouvons en présence d'ingénieurs animés pour notre Société des sentiments les plus dévoués, pour les prier de nous aider et même de nous guider dans cette voie de science appliquée. Chaque jour ils ont l'occasion de faire des observations qui leur paraissent très simples, mais qui auront pour nous tout l'intérêt de la nouveauté. Qu'ils veuillent

bien nous les communiquer. Qu'ils nous parlent des problèmes qu'ils ont à résoudre ; nous travaillerons avec eux et de ce concours pourra sortir une œuvre utile à la science et à l'industrie.

Comme exemple je vais vous signaler une découverte inédite et bien inattendue.

Il y a un an, un ingénieur du bassin, qui fait partie de notre Société et qui assiste à cette séance, M. Orieux de la Porte, me montrait plusieurs échantillons qu'il avait recueillis sur les terris d'une fosse de Nœux. Il y avait en particulier une belle substance d'un bleu d'azur. Je l'ai confiée à un de mes élèves de minéralogie, M. F. Manesse en le priant d'en faire l'étude. Il vient de me déclarer que c'est de l'Outremer. Elle s'est produite dans une de ces espèces de fumerolles qui se dégagent des terris en combustion. Mais les circonstances particulières de sa formation sont encore inconnues. Peut-être M. de la Porte pourra-t-il nous renseigner à ce sujet.

La pensée de rendre la Géologie plus abordable et plus populaire en en développant les côtés pratiques, se répand chaque jour davantage. Les divers Survey d'Amérique consacrent tous les ans plusieurs volumes à exposer les qualités de leurs pierres de construction, la richesse de leurs mines, etc.

En Allemagne il s'est créé depuis cinq ans une revue de Géologie pratique, qui est devenue rapidement l'une des principales publications géologiques internationales, peut-être la plus lue, la plus nécessaire. La Société Géologique de France organise depuis deux ans des conférences de Géologie pratique.

Nos amis les fondateurs de la Société belge de Géologie ont inscrit la Géologie appliquée et surtout l'Hydrographie sur le programme de leur Société. Notre autre voisine, la Société Géologique de Belgique vient d'établir des séances de Science appliquée.

Notre rôle est nécessairement plus modeste, comme nos ressources ; mais nous pouvons nous honorer d'être entrés des premiers dans cette voie, en publiant en 1886 dans nos Annales mes leçons sur les Nappes aquifères. Il s'agit d'y persévérer et d'y progresser.

Après le déjeuner et la Séance, la Société sous la conduite de M. l'Ingénieur Desailly est allée visiter la garenne de Givenchy.

Cette garenne est établie sur une colline tertiaire dont la base est formée par la craie. En montant nous constatons à la base du chemin que la partie inférieure de la colline est constituée par de l'argile (argile de Louvil). Plus haut vient le sable d'Ostricourt, du faciès Cambrésien : sable à grains moyens, blanc ou roux, ou même rouge, lorsqu'il est fortement coloré par de l'oxyde de fer.

Nous observons une très belle coupe, curieuse par les failles qui se sont produites dans la masse du sable.

Le sable constitue le sommet de la colline. Un peu plus bas, il est recouvert par un à deux mètres d'un dépôt caillouteux de silex brisés, anguleux, mais usés, devenus blancs par cachalonnement, contenus dans un limon sableux rougeâtre et panaché. C'est ce qu'on peut appeler le diluvium à silex blanchis. Il couronne toutes les petites buttes tertiaires qui sont dans la plaine de Lens au pied des collines d'Artois.

Nous ne quittons pas la colline de Givenchy sans admirer la vue qu'elle donne sur la plaine.

Au N.-E. nous apercevons les collines de Cassel et du Mont des Récollets, plus à l'E. le Mont des Cats, le Mont Noir et les autres collines des environs de Bailleul ; à l'E. les hauteurs de Mons-en-Pevèle et de Monchaux bornent l'horizon, En avant de ces monts se déroulent toutes les plaines de la Flandre voilées par un nuage de fumée. Au

premier plan la plaine de Lens montre les toits rouges de ses corons et les cheminées de ses fosses. Nous sommes là à la limite du pays industriel ; nous y serons dans quelques années en pleine industrie, si les sondages en cours vers le sud arrivent à trouver le charbon.

Séance du 11 Juillet 1900

M. Gosselet, directeur, présidant la séance, fait part à la Société de la mort de deux de ses membres.

M. **Alexandre Hette,** de Lille ; un membre bien connu de tous et qui assistait souvent à nos excursions et à nos séances. Il s'occupait spécialement d'archéologie ; il a fait plusieurs communications insérées dans les Annales.

M. **V. Dormal**, professeur à l'Athénée de Chimay, auteur de plusieurs travaux géologiques et en particulier de plusieurs feuilles géologiques de la province de Luxembourg.

La Société admet comme membres :

MM. **Bizet,** ingénieur des mines de Liévin.

Murley, chef des travaux pratiques de Chimie industrielle à la Faculté des Sciences de Lille.

Moronval, Alphonse, marbrier à Avesnes.

M. **A. Meyer** donne lecture du rapport de la Commission des Finances. Il propose d'approuver les comptes de 1899 et le budget de 1900. Il propose ensuite de voter de remerciements à M. **Defresnes**, trésorier, pour le dévouement qu'il apporte à sa gestion.

La Société vote par acclamation les remerciements demandés.

Le Président annonce que M. **Liégeois,** imprimeur de la Société vient de lui faire don de quelques fascicules et pages dépareillées des Annales. Des remerciements seront adressés à M. Liégeois.

Le Secrétaire donne lecture de la note suivante de la part de M. Péroche.

Application de **l'Astronomie** *à la constatation des* **mouvements de la croûte du Globe** *par* **J. Péroche.**

Il n'y a pas bien longtemps, les observations en latitude ne s'opéraient encore que d'une façon assez incertaine et Serret avait pu dire que toute détermination de ce genre qui contenait des secondes, ne pouvait être considérée comme rigoureusement exacte.

Nous n'en sommes plus là et dans ces derniers temps un progrès considérable a été réalisé à cet égard. A l'aide de la méthode de Horrebow préconisée par le bureau international de Potsdam non seulement on obtient sûrement des secondes, mais les secondes peuvent elles-mêmes être fractionnées en centièmes, et cela avec une précision qui ne s'égare guère.

La méthode de Potsdam, n'a été appliquée jusqu'ici qu'à la recherche des oscillations polaires, et depuis dix ans, plus de vingt-cinq observatoires d'Europe, d'Amérique et même d'Asie, y ont pris part. Mais ce qui n'a pas été fait et qui peut l'être tout aussi utilement c'est qu'on les applique à la recherche et à la constatation des plissements de la croûte du globe.

M. le professeur Th. Albrecht dans les relevés annuels qu'il publie relativement à l'ensemble des observations ayant pour objet les mouvements du pôle, a mis en complète évidence la concordance des résultats obtenus, ce qui ne saurait laisser de doute sur leur exactitude. Non seulement tous les lieux d'observation ayant des méridiens se rapprochant offrent les mêmes résultats à très peu de chose près ; mais ceux qui sont en opposition comme par exemple San Francisco et Pulkowa, Berlin,

Potsdam, Prague et la station temporaire d'Honôlulu ont offert comme relèvements ou abaissements inverses des indications presqu'entièrement correspondantes. Il y a là évidemment la preuve qu'une grande précision préside actuellement aux déterminations de l'espèce ; et soit qu'on rattache les variations au déplacement de l'axe de rotation du globe, ce qui ne paraît guère admissible, soit bien plutôt qu'on y voit la preuve d'oscillations applicables à la croûte terrestre on peut désormais avoir la certitude que des mouvements se produisent et que les pôles longtemps considérés comme immobiles sont dans un état continuel d'oscillation.

Les observations qui sont ainsi appliquées à la recherche des balancements polaires, peuvent tout aussi utilement l'être aux plissements de la croûte du globe. Il n'est que peu de couches de l'écorce terrestre qui ne révèlent des mouvements de ce genre. Le plus souvent même ils s'y sont empreints avec une grande puissance. Ce qui a eu lieu en tout temps peut donc encore se produire de nos jours. Et c'est ce fait quelque minime qu'il soit qu'il s'agirait de mettre en évidence.

Les plissements ont nécessairement pour effet de rapprocher leurs points extrêmes et ils les rapprochent d'autant plus qu'ils sont plus prononcés. Même les plus faibles, et à quelque étendue qu'ils se rattachent, doivent apparaître dans les observations de l'astronomie. Une seconde en latitude correspond en chiffres ronds, à une distance de 30 mètres. Un centième de seconde équivaut donc simplement à 30 centimètres. Ainsi que nous l'avons dit, les variations en latitude peuvent être notées aujourd'hui avec quelque certitude jusqu'à des centièmes de seconde. Une simple différence de 30 centimètres serait donc appréciable. M. Tisserand a fait observer que le simple déplacement d'un appareil d'observation dans la

salle qui lui est affectée suffit pour motiver des variations dans les résultats obtenus. On en a la preuve par les quelques chiffres qui précèdent. Un déplacement de 3 mètres ne donnerait pas une différence moindre de 0,1 à un dixième de seconde.

Le sol ne subit pas que des compressions et des resserrements qui le rident, il obéit aussi à des mouvements de distension et de recul qui sont l'opposé des autres, La mesure n'en serait pas moins exactement obtenue. Il n'y aurait naturellement pas à se préoccuper à ce point de vue, des simples accidents locaux, affaissements ou bossèlements, sans influence sur les couches avoisinantes. Il va de soi qu'il ne faudrait pas confondre les déplacements polaires avec les autres effets. Ces derniers ne peuvent apparaître que par les comparaisons des deux points situés dans une même direction à l'exclusion des pôles. Les variations polaires ne s'y traduisant pas de la même manière, on en concluera naturellement que les différences appartiennent et ne peuvent appartenir qu'à des actions secondaires.

Les actions qui affectent l'écorce du globe se produisant dans tous les sens il n'y aurait pas, bien entendu, à les rechercher que dans la direction des méridiens. Ils devraient l'être aussi dans celles des parallèles c'est-à-dire en longitude. Les opérations ne seraient naturellement plus les mêmes, mais elles conduiraient aussi à des résultats qui également précis seraient eux-mêmes très utilisables.

Inutile de faire observer que les indications à tirer de l'emploi des méthodes astronomiques pour la constatation des mouvements du sol ne sauraient donner directement ni la forme ni la mesure des mouvements en abaissements ou en élévations. Elles n'offriraient que l'ensemble des effets. Pour les détails il n'y aurait plus qu'à recourir aux opérations ordinaires de la géométrie.

Des différences sont apparues dans les chiffres donnés par des opérations de géodésie pratiquées à des dates un peu éloignées. On les a attribuées à des erreurs précédemment commises.

Peut-être n'y avait-il là qu'un effet du mouvement du sol. Ce qui serait plus réel bien que peu important c'est le mouvement de bascule qui se produirait de nos jours entre Marseille et Dunkerque et qui se traduit de ce dernier côté par un abaissement. Il pourrait se faire, si le mouvement est uniforme et que la croûte minérale reste rigide, que par la recherche en latitude on n'y trouve point de différences spéciales.

Mais si des ondulations intermédiaires se produisaient elles ne pourraient que se marquer, non pas dès les premières déterminations mais dans leur suite et assez promptement, si les flexions avaient une certaine célérité.

Nous avons dit, relativement aux oscillations polaires, qu'il y avait accord entre les lieux d'observations qui ont des directions polaires rapprochées.

Le fait est parfaitement constatable aux Etats-Uuis comme dans les observatoires de l'Europe centrale. Mais les comparaisons de ce genre ne sauraient s'appliquer, par exemple à ceux de Kasan et de Tokio. A Greenwich les résultats diffèrent très sensiblement de ceux obtenus ailleurs. La méthode des observations peut n'y être pas la même. Il pourrait se faire aussi qu'on se trouve là en présence d'actions de plissements que la situation de l'Angleterre par rapport au pôle expliquerait très bien.

Les deux points sont séparés par une mer, qui par place a de grandes profondeurs et rien de plus naturel que de pareils mouvements s'ils s'y produisaient.

L'observatoire de Paris, à part quelques relevés faits par Yvon Villarceau il y a une douzaine d'années n'a plus rien donné des résultats de ses recherches à cet égard. Si des

discordances y étaient notées par rapport aux autres observatoires relativement voisins, ne pourraient-elles pas tout aussi bien être attribuées à la même cause.

Il est certain que les méridiens de Paris et de Greenwich sont très rapprochés et que nous sommes à peu près aussi bien séparés du pôle par la mer que l'est l'Angleterre elle-même ; et le fait du mouvement de bascule du sud au nord de notre pays ne serait peut-être que la conséquence de l'autre.

Il y a dans ce cours et rapide exposé, quelques points qui sont, croyons-nous, de nature à appeler l'attention.

Nous avons cru qu'il pouvait être utile de les signaler.

La science en tirerait sûrement tous les profits qui peuvent en résulter.

M. Gosselet fait le communication suivante :

Sur l'origine du Terrain houiller *d'après M.* **Grand'Eury**

M. Grand'Eury, ingénieur à Saint-Étienne, bien connu par ses importants travaux sur la flore houillère vient de faire à l'Institut (Académie des Sciences). une série de communications de premier ordre sur l'origine du terrain houiller. A ma demande il a bien voulu m'autoriser à en reproduire dans nos Annales les parties les plus intéressantes.

La théorie de M. Grand'Eury n'est pas complètement étrangère à nos lecteurs. M. Barrois l'a déjà exposée il y a 20 ans [1]. Aujourd'hui M. Grand'Eury appuie sa théorie de faits nombreux que lui ont révélés ses incessantes études dans tous les pays de l'Europe. Les carrières des environs de Saint-Étienne où le terrain houiller est à dé-

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, t. XV, p. 96.

couvert en plein jour, lui ont fourni un champ inépuisable d'observations.

Il a bien compris que le problème houiller est étroitement uni à celui de l'existence des troncs debout et des forêts fossiles. Aussi il débute par une série d'articles à ce sujet. Celui qu'il consacre aux *Sigillaria* est particulièrement intéressant pour nous, parce que ce sont surtout ces arbres que l'on trouve debout dans nos houillères.

« On a signalé dans le terrain houiller, un peu partout, des troncs de Sigillaires placés normalement aux couches, ronds, non aplatis. Ils sont particulièrement nombreux au nord de l'Angleterre, en Haute-Silésie à Zalense, en Belgique, au Bois d'Avroy, à Sarrebruck, au Canada, etc.

» La base des tiges de Sigillaire souvent désignée sous le nom de *Syringodendron* est tronconique, d'un diamètre variant de 0^m50 à 1^m50, représentée par une mince écorce de houille entourant un noyau pierreux. Ce noyau ou moule interne est marqué, à la surface, de glandes simples ou géminées, caractéristiques des *Syringodrendon*. Leur enveloppe charbonneuse intacte. formant un cercle complet, dénote déjà des tiges en place; car, réduites à une écorce fragile, elles n'auraient pas subi le moindre transport sans se déformer et se déchirer.

» En bas, les *Syringodendron* s'évasent et se prolongent par de grosses racines stigmarioïdes *(Stigmariopsis)*, plusieurs fois ramifiés, courtes, ne s'étendant pas à plus de 1^m des tiges, garnies à l'extrémité d'appendices radicellaires obliques entiers.

» Du dessous des grosses racines étalées se détachent ordinairement d'autres assez fortes racines plongeantes, perpendiculaires aux premières, terminées comme elles par un pinceau de radicelles; ces racines et radicelles ont visiblement repoussé et troué la roche sous-jacente, y compris les empreintes végétales contenues.

» D'après tout cela, il n'y a pas de doute que les souches et les racines de Syringodendron debout ne se soient développées dans le terrain qui nous les a conservées dans toute leur intégralité et dans leur position relative de croissance.

» Le doute n'est permis qu'à l'égard de certains troncs verticaux reposant, comme par une section transversale, sur des couches de charbon ou d'argiles, troncs que, pour cela, le R. P. Schmitt considère comme ayant été transportés par les eaux et déposés par elles dans cette position (1). La partie supérieure en est toujours tronquée ; toujours, également, la partie inférieure s'épanouit, se continuant par des racines expalmées, rampant sur lesdites roches comme si elles eussent répugné, par crainte d'asphyxie, à y pénétrer. Et, sans nier l'existence de tiges charriées et échouées debout, je ne crois pas que le fait s'applique même à ces Syringodendrons qui, par la conformation de leur base, ont pu s'étendre à plat sur ces roches particulières.

» Les Syringodendrons debout ne sont d'ailleurs pas isolés, distribués au hasard de la sédimentation : quand on en rencontre un, on peut s'attendre à en trouver d'autres dans le voisinage ; ils sont groupés, formant des colonies clairsemées, et, si je ne les avais pas découverts naissant de rhizomes épuisés et par cela même presque effacés, cela, joint au développement imparfait de quelques-uns restés à l'état de tiges coniques ou même d'énormes tubercules, m'aurait conduit à prévoir que les

(1) J'ai vu avec le R. P. Schmitt le tronc vertical reposant sur une empreinte de *Sigillaria* à plat. Cette empreinte est légèrement bombée, elle pénètre dans le *Sigillaria* Celui-ci est un arbre creux qui s'est développé sur la tige horizontale et, par suite de la croissance de l'arbre, la tige horizontale y a été partiellement enfermée comme un vulgaire caillou. L'examen des faits signales par le R. P. Schmitt m'a convaincu qu'on était en présence d'une magnifique forêt fossile. J. G.

Sigillaires se sont répandues et multipliées à la manière des plantes traçantes. A l'appui de cette thèse et du développement sur place, faut-il encore citer ce fait que, entre les Syringodendrons de la même colonie, on trouve parfois les tiges, feuilles, épis et macrospores des Sigillaires correspondantes, qui sont tombés et se sont stratifiés au pied de ces arbres pendant leur existence ?

» A la base et autour des Syringodendrons, la roche ne change pas, ils n'en ont pas altéré le dépôt comme les *Psaronius ;* ils ne penchent pas, ne sont pas déformés, et il est plus que probable que, très limités en hauteur, ils ont poussé tels qu'ils sont enchâssés dans le terrain, avec leur souche et racines (1). Sans cela, les troncs à racines expalmées, sur le charbon ou l'agile, n'auraient pas tenu en place.

» A voir, dans les forêts fossiles, les Syringodendrons se dresser parmi les autres tiges enracinées, on juge qu'ils ont vécu dans les mêmes conditions, sur le sol inondé ou dans les marais. Il m'est impossible de croire, comme M. Dawson, qu'ils aient pris pied sur un terrain non submergé. A quelle profondeur d'eau prenaient-ils racines ? On ne peut répondre à cette question que quand les Syringodendrons portent, en haut, des cicatrices ou, mieux encore, des feuilles rigides aériennes de Sigillaires. Ces signes et organes se sont montrés à la fois à la Grand' Combe à 1^m et 1^m50 au-dessus des racines de tiges qui ont, par conséquent, poussé dans des eaux très peu profondes. Mais ce cas est exceptionnel, les Syringodendrons conservent leurs caractères de bas en haut ; il y en a de 3^m à 4^m, quelques uns couchés mesurent 7^m à 8^m, provenant de tiges de Sigillaires qui ont eu à traverser une épaisseur de terre et d'eau au moins aussi grande pour atteindre l'air et y produire leurs feuilles. »

(1) Aucun appendice ne se remarquant en dehors de la tige, en face des glandes de son moule interne, celles-ci tiennent lieu et place de feuilles avortées.

Les lignes que M. Grand'Eury consacre aux *Stigmaria* méritent aussi de fixer notre attention.

Après avoir établi que les *Stigmaria* abondent souvent au mur des couches de houille, il ajoute :

« Cependant de ce fossille, on connaît peu le mode de végétation, on ignore la station réelle, on discute l'attribution. MM. Dawson, Potonié, admettant que les *Stigmaria* sont les racines de *Sigillaria*, tirent de l'abondance des premiers au mur des couches et de la présence des Lépidophytes dans la houille, la conclusion que celle-ci s'est formée sur place par voie de tourbage. Lindley, Goldenberg ont soutenu que les *Stigmaria* sont des plantes indépendantes des *Sigillaria*, autrement dit autonomes. Je me rallie à cette dernière manière de voir, parce que, jusqu'à preuve du contraire, il m'est impossible de croire que ces plantes fossiles aient pu, suivant les cas, se développer, tantôt pour ainsi dire tout en rhizomes, tantôt presque tout en tiges.

» Ayant eu l'occasion d'observer les *Stigmaria* à une multitude d'endroits, et, comparativement, les racines (*Stigmariopsis*, Gr.) de plus de cent troncs debout de Sigillaires, j'ai constamment reconnu entre ces deux sortes de racines les caractères opposés suivants : les *Stigmaria* sont des rhizomes horizontaux cylindriques très longs, ramifiés par dichotomie dans un même plan, aplatis, à cicatrices équidistantes sur une surface unie, tandis que les *Stigmariopsis* sont plongeants, courts tronconiques, ramifiés irrégulièrement dans plusieurs plans, remplis de limon, à cicatrices très inégalement espacées sur une surface ridée. Je n'ai pas encore vu de *Stigmariopsis* revêtir, en s'allongeant plus que de coutume, la forme normale des *Stigmaria*. Ceux-ci, d'un autre côté, lorsqu'on les peut suivre sur une assez grande longueur, n'aboutissent pas, en remontant vers leur point de départ, à des tiges de

Sigillaires, maïs à des espèces de disques mal conservés. A Matallana près de Léon, je les ai vus, sur de grandes espaces, rayonner au nombre de trois à cinq de plusieurs bulbes aplatis, fermés de toute part, assez différents des dômes de Lindley, dômes qui, lorsque les racines sont décroissantes et peu étendues tout autour, pourraient bien n'être que des bases de tiges en voie d'accroissement. Quoi qu'il en soit, à Dombrowa (Pologne), à Teberga (Asturies), notamment, il y a énormément de *Stigmaria* sans tiges debout, et, inversement, à Saint-Étienne, on trouve des argiles schisteuses remplies de *Stigmariopsis* ou racines de Sigillaires sans *Stigmaria*. Il n'y a d'ailleurs que des *Stigmaria* dans l'intérieur de la houille, sans *Stigmariopsis*.

» En raison de toutes ces différences, je puis envisager à part, dans la présente Note, les véritables *Stigmaria* qui, bien que cohabitant quelquefois avec les racines de Sigillaires, paraissent cependant bien avoir vécu généralement dans des eaux plus profondes, ou dont la profondeur n'était pas en tout cas limitée à la hauteur à laquelle les tiges fossiles enracinées pouvaient s'élever dans les eaux des marais houillers pour atteindre l'atmosphère.

» Or, d'après les recherches anatomiques de M. Renault, les *Stigmaria* sont des plantes aquatiques. C'était, je pense, des coureurs de marais ou de lacs marécageux, rampant au fond des eaux, et pénétrant par leurs extrémités dans le sous-sol que ces rhizomes ont tracé dans tous les sens. Du moment que les *Stigmaria* ne sont pas en rapport avec des tiges, ils n'ont pu physiologiquement végéter tout entier plongés dans la vase. Et de fait, lorsque ces tiges s'étendent couchées sur un ancien sol de végétation, fixées au-dessous, à ce sol, par des racines, elles portent au-dessus des appendices foliaires flexueux étalés latéralement, qui ont visiblement flotté dans l'eau. Si ceux-ci sont restés inconnus jusqu'à présent, c'est parce que, des

Stigmaria rampants, il ne nous est parvenu le plus souvent que les racines implantées dans le sol. J'ai en même temps vérifié que, vers leur extrémité libre, ces rhizomes s'enfoncent peu à peu dans la roche qui nous les a alors préservés de la destruction. »

M. Grand'Eury conclut de cette première série d'articles que les *Calamites* et même toutes les Calamariées, les *Psaronius* et beaucoup d'autres Fougères, les *Cordaïtes*, le *Sigillaria* vivaient le pied dans l'eau, attachés au sol du fond tantôt par un système souterrain assez développé tantôt par des racines seulement.

M. Grand'Eury passe ensuite à l'étude des sols de végétation à Saint-Étienne. Il désigne sous ce nom des argiles schisteuses pénétrées de racines de différentes espèces, et renfermant des souches et des tiges ne dépassant pas le joint d'argile supérieur qui représente un ancien fond de marais. « Ces sols de végétation sont très fréquents. On en compte avec les forêts fossiles de 10 à 20 à Montrambert et à la Grand'Combe. M. Dawson a signalé 68 niveaux de racines en Nouvelle-Écosse. L'underclay, ou argile à *Stigmaria,* formant le mur de presque toutes les couches du Westphalien, est par excellence le sol de végétation de cet étage. Les nerfs et entre-deux de nombreuses couches de houille de l'étage Stéphanien, étant pénétrés de racines en place, constituent aussi, dans ces couches, des sols de végétation. Lorsque ceux-ci sont charbonneux, on les pourrait prendre pour du terreau fossile, mais ce sont, suivant toute apparence, des fonds tourbeux fossilisés.

» S'il a pu persister des doutes touchant le développement sur place des tiges enracinées prises isolément, les sols de végétation vont les dissiper. Les racines des différentes sortes de plantes qui y sont implantées ont, en effet, poussé les unes entre les autres sans se déranger

mutuellement. Divergentes sous les souches, alignées sous les rhizomes, elles sont toujours et partout groupées, et non dispersées comme les organes de plantes fossiles charriés et déposés par les eaux. Elles traversent d'ailleurs, avons-nous vu, de haut en bas, les schistes et empreintes stratifiées, ayant déformé celles-ci et fait perdre à la roche sa facilité de se diviser en feuillets. et lorsque, le fait n'est pas rare, plusieurs générations d'arbres se sont succédés sur le même dépôt, les racines des souches supérieures ont poussé en partie dans les souches des premiers arbres déjà morts pourris et tombés. Au reste, on ne trouve avec les feuilles et tiges stratifiées, pour ainsi dire, aucuns fragments détachés et isolés de rhizomes ou de racines souterraines, ce qui, en montrant que les sols de végétation n'ont pas été remaniés, complète les preuves qu'ils sont réellement les témoins irrécusables de forêts ayant envahi les bassins de dépôt.

» Les arbres et souches enracinées ne sont pas disséminés à l'aventure. Rangés au même niveau, ils forment une forêt fossile. Prenant naissance à plusieurs niveaux très rapprochés, les tiges rompues à différentes hauteurs représentent plusieurs générations d'arbres s'étant développés au même endroit. Le plus souvent les forêts et sols de végétation fossiles occupent des niveaux plus ou moins espacés, séparés par des séries de grès et schistes privés de racines *in situ.* »

Les derniers articles de M. Grand'Eury sont consacrés à étudier la formation des couches de houille.

« Cette question de la formation de la houille est une de celles qui continuent à diviser le plus les géologues.

» Après que Link, Sternberg, etc., eurent mis en avant l'idée que la houille est une formation de transport, Élie de Beaumont, Ad. Brongniart, Lindley, Goppert, Golden-

berg, Stur, etc., soutinrent la formation sur place et la maintinrent en honneur pendant plus de cinquante ans. Les deux théories ont été simultanément défendues : la *drift theory* ou formation allochtone ou de transport, par MM. Fayol, Firket, Schmitt, Galloway, etc.; et la *peat-bog theory* ou formation autochtone ou sur place, par Lesquereux, Dawson, Newberry, Briart, MM. Gümbel, Potonié, etc. Le plus grand écart d'opinion qui se soit produit à ce sujet se trouve entre le système de formation subaérienne de Dawson et le système de formation en eaux profondes, à la suite de deltas lacustres, de M. Fayol.

» Cependant MM. Gümbel, Seward, Geikie, etc., admettant le concours des deux procédés pour des bassins différents et pour des couches différentes, M. Gümbel avec la prédominance du tourbage, MM. Ochsenius, Jukes, Seward avec la prédominance du transport, ont contribué à rapprocher les deux théories que j'espère concilier, en démontrant, sous le bénéfice de mes précédentes communications, que les deux moyens ont été mis en œuvre pour la formation des mêmes couches de houille.

» En examinant de nouveau avec attention la plupart des couches de houille du bassin de la Loire, je n'ai pas été peu surpris d'y constater, pour les partisans de la formation sur place, dans le mur, les nerfs et le toit, très souvent la présence des racines en place. Au-dessus des nerfs, en rapport avec ces racines, on trouve des tiges couchées, des rhizomes de Calamites, etc., faisant corps avec le charbon superposé. A Saint-Chamond, les couches de Cordaïtes enracinées dans les nerfs de la houille, sont complétées par des racines rampantes et entrelacées faisant partie d'un charbon formé des autres parties détachées des mêmes plantes qui, bien que couchées, gisent presque sur place. D'ailleurs, certains sols de végétation sont recouverts d'un peu de houille provenant de la chute des tiges,

feuilles et détritus de décomposition des mêmes plantes sur les racines et rhizomes rampants. Il n'y a donc pas de doute qu'il ne se soit formé de la houille sur place ou presque sur place, des débris de la végétation paludéenne que nous avons vu s'être établie dans les bassins de dépôt pendant leur remplissage.

» D'autre part, les Stigmaria réputés par Coppert plantes génératrices de la houille, y sont répandues dans le Westphalien ; ils abondent dans la partie inférieure de la grande couche de Dombrowa (Pologne russe), où ils m'ont bien paru avoir formé une partie notable du charbon. Ils constituent également, dans la houille stratifiée de Rive-de-Gier, des éléments nombreux de formation autochtone.

» Mais ces fossiles, tout mystérieux qu'ils restent sous certains rapports, sont maintenant assez bien connus comme représentant des plantes aquatiques dans toute l'acceptation du mot et, par suite, leur présence dans le charbon, en prouvant que celui-ci s'est accumulé sous une eau plus ou moins profonde, est, toutes choses égales d'ailleurs, plus avantageuse que contraire à la formation de transport de la partie principale de la houille.

» Du moins, à Saint-Étienne, dans les couches de houille, entre les nerfs pénétrés de racines, je ne suis parvenu à discerner, dans le charbon même, aucune racine en place. Lorsqu'on suit les racines descendant du toit ou des nerfs dans la houille, on les voit invariablement se recourber et s'étaler à sa surface sans y pénétrer. Cependant toutes les houilles renferment beaucoup de racines comme les tourbes ; celle de la Bouble est formée, en grande partie, de Psaronius ; mais les racines de la houille, toutes adventives, sont incomplètes et couchées parmi les autres débris de plantes transportées et stratifiées de ce combustible.

» Plus on examine de près celui-ci, plus on se convainc qu'elle est stratifiée par des écorces et feuilles déterminables, posées à plat, comme dans les schistes. L'humus y domine, au dire de M. Potonié, comme dans les tourbes anciennes; mais cette matière fondamentale de la houille formant ses sillons ternes et amorphes est elle-même stratifiée par le classement des parties notamment du fusain, par des filets d'argile inclus; et je suis d'autant plus convaincu que la masse principale de la houille a été transportée dans le bassin de dépôts que beaucoup de couches ou portions de couches ne sont accompagnées d'aucune racine en place.

» Pendant la formation de la houille, le bassin de dépôts était à l'état de lac marécageux, comme l'ont démontré MM. B. Renault et E. Bertrand, par leurs recherches micrographiques de la matière fondamentale de la houille. Cela résulte non moins de ce fait que les couches de houille ont généralement pour mur une argile schisteuse pénétrée de racines, ressemblant de tout point au sol de fond des tourbières et des marais.

» Or, la houille de transport est identique, on peut le vérifier à Saint-Étienne, à celle formée sur place par les forêts fossiles. Elle a donc été empruntée à des forêts également marécageuses, extralacustres, et non à des forêts de terres sèches. C'est seulement, en effet, dans des conditions comportant un excès d'humidité continuellement entretenue dans les eaux stagnantes de marais, qu'ont pu se conserver les matières végétales; celles-ci, sur terre sèche, auraient vite disparu dans le climat dissolvant de l'époque houillère, ou n'auraient produit qu'un terreau non susceptible de former de la houille, et dont seulement quelques veines de charbon terreux, dit *moure* ou *terroule*, ont pu tirer leur origine.

» Restitution faite de l'ancien état de choses, ne voit-on

pas qu'il offre quelque analogie avec certains marais lacustres d'Europe et d'Amérique, au milieu desquels vont actuellement se déposer sous l'eau les produits tourbeux engendrés sur les bords?

» Quoi qu'il en soit, chaque lit de charbon résulte d'un apport d'alluvions végétales provenant de marais houillers environnants, dans le bassin de dépôt, au fond duquel elles se répandaient avec une continuité qu'expliquerait difficilement leur faible pesanteur spécifique, si la structure de la houille ne trahissait leur précipitation lente, sous la forme de matières flottantes tenues en supension dans des eaux tranquilles.

» Il s'ensuivait, comme je l'ai démontré ailleurs, que la houille se tassait en se déposant. C'est pour cela sans doute que les racines des nerfs ne s'y sont pas enfoncées pour ne pas dépérir dans ce milieu tout au moins peu perméable. Je ne m'expliquerais pas autrement pourquoi, dans les mêmes circonstances, il y a si peu de houille tout entière formée sur place, si cela n'était plutôt dû à ce que les plantes poussaient mal à l'aise dans le bassin de dépôts. Car ce n'était vraisemblablement qu'en dehors de ce bassin, dans des marais permanents, qu'elles pouvaient croître sur leur résidu tourbeux comme les *Arundo* qui forment la base de la tourbe des pays chauds de la Floride. Mais de ces accumulations de matières végétales sur place, ce qui n'a pas été transporté dans le bassin de dépôts, n'ayant pas été recouvert de limon, a disparu : il n'en est resté, en général, que la houille stratifiée dans le bassin. On verra qu'il en est de même des combustibles récents.

» Pendant la formation d'une couche de houille, le dépôt de charbon a été interrompu autant de fois que l'indique le nombre de bancs et de mises dont elle se compose et est accompagnée; entre les bancs de charbon sont souvent intercalés des schistes, ceux-ci alternent avec la houille et lui sont parfois mélangés.

» Ces roches interstratifiées sont inséparables des couches de houille comme présentant avec elles les caractères d'une formation commune. Les boues et sables dont elles se composent étant restés, pendant le dépôt du charbon, longtemps en attente en arrière et au contact des marais, sont en effet imprégnés de l'humus et encombrés des fossiles de la houille; ils ont de plus éprouvé des élaborations d'où sont résultées la transformation de tout le fer en sidérose, et, dans les grands horizons charbonneux du Plateau Central, des décompositions diverses suivies de nouvelles combinaisons chimiques.

» Aussi existe-t-il des rapports de gisement entre les couches de houille et leurs roches encaissantes surtout celles du toit, si bien que, moins sont marqués les caractères de formation ci-dessus, moins ces roches diffèrent des autres et plus elles sont de formation profonde, moins il y a de charbon.

» C'est ainsi que le puissant étage stérile, d'une épaisseur de 800m, compris entre les couches de Bessèges et celles de Gagnières, que celui analogue qui, à Langeac (Haute-Loire), sépare les couches de la Vorède de celles de Marsanges, que les schistes fossiles en général de formation profonde, peu fossilifères et privés de racines le sont aussi de houille. La même différence qui distingue ces schistes improductifs des étages houillers productifs, se remarque aussi entre la partie sud stérile et la partie nord charbonneuse du Culm de l'Oural central que j'ai eu à explorer.

» Les assises de poudingues déposés sous l'action de courants d'eau violents, et par cela même peu profonds, sont moins dépourvues de houilles que les roches fines déposées au fond des lacs, dans des conditions où il ne se forme plus de dépôts charbonneux. et où, du reste, les matières végétales qui ont formé la houille ne se seraient pas conservées. »

De ces considérations sur la houille proprement dite, M. Grand'Eury passe à l'étude des combustibles des terrains secondaires et tertiaires qu'il désigne sous le nom de stipite, houille brune, et lignite.

Le plus remarquable gisement peut-être de ces combustibles celui du bassin oligocène de la Zsily en Transylvanie.

« Le bassin de la Zsily, par son importance et sa composition, mérite une description moins sommaire. Il se divise en trois étages qui sont à la base un poudingue rouge vineux, au milieu une longue série de schiste et grès avec argile et calcaire subordonnés, et de nombreuses couches de houille, et en haut des poudingues et marnes verdâtres formés au détriment de roches amphiboliques. L'étage productif, assis sur du grès blanc, est très riche, renfermant à Lupény huit couches de charbon de 1^{m} à 30^{m} d'épaisseur, très régulières, la plus puissante étant connue sur plus de 20 ^{km} de longueur. Le charbon est bien stratifié, quoique renfermant de nombreuses tiges ligneuses ; les schistes du toit sont souvent feuilletés. Les couches reposent généralement sur des argiles bleuâtres pénétrées de racines. A Pétrozsény, les nerfs de la grande couche contiennent des racines en place ; à Lupény, un nerf de la même couche est rempli de rhizomes de *Nymphea* enracinés jusque contre le charbon. Dans celui-ci, en général, il y a des nerfs avec racines ; celles-ci rapprochées rendent certains nerfs charbonneux. A la base de plusieurs couches, il y a du charbon terne avec planorbes, comme paraît capable d'en produire la boue noire tourbeuse de certains fonds d'étang. Il y a partout beaucoup de coquilles, au toit, au mur et dans les entre-deux des couches de charbon, des lumachelles de cérithes, de cyrènes et même d'*Ostrea*. Dans les argiles à coquilles d'eau saumâtre, il n'y a pas de racines en place, non plus

que dans les roches calcaires. La cinquième couche repose sur schiste et grès traversés tous deux par les mêmes racines, et a pour toit du calcaire où est intercalée une veine de houille calcifiée.

» Je signalerai enfin, à l'ouest de Pétrozséni, une forêt fossile remarquable rivalisant avec celle si célèbre du Purbeck. Dressée au toit de la grande couche, elle se compose d'un nombre imposant de tiges ligneuses assez rapprochées, de 0m20 à 0m30 de diamètre, à écorce houillifiée et à bois calcifié, enracinées au-dessus du charbon, perpendiculaires à la couche, hautes de 4m à 6m et traversant une série de grès argilo-schisteux ; et, ce qui en constitue le principal intérêt, ces roches à la base des tiges sont parsemées de rameaux de *Taxodium dubium* tombés évidemment de ces arbres debout et enfouis, pendant leur croissance, sous des apports de limon. »

Après avoir cité ces faits particuliers, M. Grand'Eury présente des considérations très intéressantes sur la comparaison de ces charbons récents avec le terrain houiller.

« Toujours et partout les charbons récents sont des formations superficielles dans des eaux mortes, comme en témoignent les racines en place et la nature des plantes auxquelles elles appartiennent.

» Les racines sont plus rares que dans le terrain houiller, et il n'y a presque pas de forêts fossiles. Cela serait-il dû à ce que les plantes de marais, étant devenues herbacées, ne pouvaient prendre pied dans une eau tant soit peu profonde? C'est probable, les racines en place étant peu consistantes ou de petites dimensions.

» On peut admettre, je crois, avec G. de Saporta, que dans la formation des houilles brunes, les plantes de marais ont joué le premier rôle, le bois n'entrant le plus souvent dans leur composition que d'une manière acces-

soire. Il y a, il est vrai, beaucoup de plantes de terre sèche mêlées aux autres, mais cela n'empêche pas que le lignite ne soit à base de tourbe. Le stipite de Vescague paraît en tout cas formé exclusivement d'*Equisitites*, c'est-à-dire de grandes Prêles marécageuses.

» Or, les stipites et les houilles brunes sont aussi bien stratifiés que la *vraie houille*, quoique par de plus fines lames brillantes faisant ressortir davantage la prédominance de l'humus. Malgré cela, ou plutôt à cause de cela, les lits de ces charbons sont souvent aussi réguliers et continus que ceux de calcaire; ils ont la texture des schistes rubanés, et tout démontre que les houilles brunes sont des dépôts de transport et de précipitation lente. Cela ne fait aucun doute pour le lignite de Koloméa Les éléments de formation autochtone sont rares dans les houilles brunes que je connais, et il est vraisemblable que leurs gisements, tout comme ceux de houille noire, ne représentent que la partie profonde ayant été accessible aux dépôts de limon, des grands marais tourbeux, qui ont occupé les terres basses inondées durant les périodes géologiques. Il s'y est évidemment formé beaucoup de charbon sur place, mais n'ayant pas été recouvert il a disparu. A Voglans, toutefois, un peu de lignite formé sur place se trouve conservé, avec le lignite de transport, mais sous le même gravier.

» Les roches encaissant les combustibles modernes et leur étant associées, se ressemblent entre elles et avec celles du terrain houiller, en dépit de la diversité des sédiments originels. Ainsi, à Lupény, les schistes touchant la houille sont noirs et fins, alors que, à distance du charbon les roches sont grossières et vertes comme celles de l'étage stérile supérieur. Le carbonate des houillères abonde dans la grande couche de Pétrozsény ; dans les tranchées ouvertes sur cette couche on se croirait sur un découvert de Decazeville.

» A ce sujet, comme aux autres points de vue, les explications données à propos de la houille s'appliquent aux charbons récents, et par là s'affirme l'unité de formation des combustibles fossiles. »

Pour conclure, M. Grand'Eury admet trois divisions dans les bassins charbonneux.

1° Les bassins lacustres ou limniques pour les terrains houillers circonscrits fortement encaissés du plateau central de la France.

2° Les bassins marins ou paraliques pour les terrains charbonneux également puissants, à couches régulières et à intercalation de dépôts marins tels que le bassin Franco-Belge.

3° Des dépôts comme ceux de Ronchamps (Vosges), qui ne renferment qu'une seule couche ou un seul faisceau de charbon en strate peu incliné. Ils ont dû se former sur des plaines basses qui ne se sont pas déformés pendant ni beaucoup après leur formation.

Quant aux bassins des premiers groupes, M. Grand' Eury admet qu'ils s'affaissaient pendant toute la formation du charbon. Les tiges debout et les souches enracinées en sont une preuve. « Étant donné qu'elles ont poussé sur place, les roches qu'ont pénétrées leurs racines se sont trouvées à moins de 10^{m} sous l'eau et les terrains encaissant les forêts fossiles se sont déposés sous une très faible couche d'eau. Or le bassin de la Loire renferme des tiges enracinées sur toute son étendue, en surface et en hauteur. Une conséquence s'en déduit, c'est que le bassin houiller en voie de formation s'est enfoncé, s'est creusé de plus de 2.000 mètres. »

Après avoir établi que cet enfoncement fut dû, soit à des affaissements brusques, soit à des affaissements lents, M. Grand'Eury ajoute : « la formation des couches de houille marque des périodes de repos mises en évidence

par la concentration des forèts fossiles auprès de ces couches et la multiplicité des sols de végétation qu'on y observe. A chaque arrêt, l'état du bassin de dépôt se prêtait à l'établissement d'un fond de marais sur lequel le charbon stratifié se formait avec une extrême lenteur, encore attesté par le parfait aplatissement des tiges fistuleuses ou réduites à l'écorce et leur parfait parallélisme avec les feuilles. »

Par les nombreuses citations que je viens d'emprunter aux articles de M. Grand'Eury, on voit combien sa théorie est pondérée, appuyée sur des faits bien constatés et exempte le plus possible d'hypothèses. Néanmoins elle n'explique pas une circonstance de gisement de nos houillères, que je considère comme primordiale. C'est la corrélation de toutes les couches de houille avec un mur de schiste à Stigmaria : La coexistence des deux couches sans être absolue est si générale, qu'elle ne peut pas être le résultat d'un hasard de stratification. Il doit y avoir entre elles une relation de cause à effet. J'avoue que toute théorie qui expliquera pas ce côté du problème me laissera toujours quelque doute.

M. Gosselet fait la communication suivante :

Note sur les sables de la plage de **Dunkerque**

par **J. Gosselet**

Les travaux faits actuellement pour élargir le port de Dunkerque et pour établir un chantier de construction navale, ont nécessité deux grandes tranchées à l'E. du chenal, dans l'emplacement de l'ancienne plage des bains, entre cette plage et les anciens remparts, par conséquent dans une partie qui était presque à sec au commencement de ce siècle.

J'ai été visiter ces tranchées il y a deux mois avec M. Ardaillon, et plusieurs membres de la Société se sont joints à l'excursion des élèves de la Faculté que j'y ai conduits le 20 mai dernier. Depuis lors j'y suis encore retourné plusieurs fois pour suivre les progrès de la fouille.

Dans la partie de la tranchée la plus proche du chenal, j'ai relevé la coupe suivante :

Remblais	2m
Argile plastique	0.60
Sable argileux	1
Sable roux avec coquilles	1
Sable argileux	1.50
Argile	0.70
Sable roux et blanc, coquiller, à stratification entrecroisée	2
Sable légèrement glauconifère par place	0.50
Conglomérat coquiller avec galet	0.20
Sable gris fin glauconifère	1
	10m50

Les couches d'argiles ne paraissent pas très étendues ; elles se subdivisent, puis disparaissent vers l'E. Ce sont des dépôts essentiellement littoraux, dont j'ai exposé précédemment le mode de formation (1).

Vers l'E. le sable roux acquiert une épaisseur de 7 à 8 mètres ; il est soit en lits horizontaux bien stratifiés, soit en stratification entrecroisée, comme il s'en forme partout où il y a des courants. Ce sable est rempli de coquilles marines appartenant presque toutes à des Lamellibranches ; elles sont désunies et posées à plat, par conséquent elles ont été apportées par la vague à la place qu'elles occupent. Les Gastéropodes y sont une rareté.

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, X, p. 42.

Les espèces que j'ai recueillies sont à peu près par ordre d'abondance :

Cardium edule
Donax anatina
Maetra subtruncata
Maetra stultorum
Mytilus edulis
Pholus candida
Solen ensis
Ostrea edulis
Littorina littorea
Buccinum undatum
Nassa reticulare
Natica Alderi
Scalaria

A la base du sable roux, et du sable glauconifère quand il existe, on voit une couche presqu'uniqnement formée de coquilles de *Cardium edule*. Elle contient des galets de silex, de craie, de tuiles, et des fragments de poteries plus ou moins roulés.

Cette couche, qui est presque un glomérat (1), a tout à fait les caractères d'un dépôt de plage à la limite des flots.

M. H. Rigaux a bien voulu examiner les poteries que j'ai recueillies. Avec des fragments de poteries grises dont l'âge est incertain, il y avait des fragments de vase de terre avec vernis vert, qui ne peuvent pas remonter au delà du commencement du XVIe siècle. Je les ai ramassés moi-même en place, en les retirant de la tranchée, dans la couche avec galets inférieurs aux sables roux. Il ne peut donc y avoir aucun doute sur leur position.

Les ouvriers n'ont aussi donné des fragments plus grands de vases de même nature dont le pied porte des ornements faits à la main ou au bâton, plus une petite figurine, le tout de la même époque. Ils affirment que tout cela provient du même niveau inférieur (2).

(1) L'eau de la mer pénètre facilement dans les tranchées par cette couche grossière. Ce qu'il y a de curieux c'est que du côté du chenal les eaux d'infiltration produisent un dépôt abondant d'oxyde de fer, tandis qu'il y en a beaucoup moins du côté opposé.

(2) J'y ai depuis ramassé moi-même quelques fragments de ces vases.

Ainsi on peut conclure que les 6 à 7 mètres de sable roux se sont déposés entre le commencement du XVIe et le commencement du XIXe siècle, ce qui fait environ 2 mètres par siècle.

Je rappellerai que lorsqu'on a vidé l'ancien bassin de chasse de l'ancien port de Dunkerque, j'ai reconnu (1) qu'il s'était envasé de 1m50 à 2 m. de sédiments réguliers entre 1829 et 1882 bien qu'il n'y arrivât aucun égout et que la mer n'y pénétrât que quelques jours par mois au moment des hautes mers de vives eaux.

A la même époque j'ai observé (2) dans la tranchée des darses, sur la rive gauche du chenal une coupe, semblable à celle qui est visible actuellement. Je n'y ai pas trouvé de poteries, mais j'y ai reconnu au contact des sables roux et des sables gris inférieurs des ravinements importants que j'attribuais, à tort probablement, aux tempêtes du XIVe siècle.

L'identité des couches des deux côtés du chenal à une distance de près d'un kilomètre démontre que ces divers sables constituent un dépôt général sur toute la côte de Dunkerque.

Une découverte ultérieure est venue corroborer les observations précédentes.

Dans la partie orientale des travaux actuellement en cours, on a rencontré à 7 mètres environ de profondeur et à plus de 2 m. au-dessus de la base des sables roux (3) la carcasse d'un navire, d'où l'on a retiré trois grands canons, trois pierriers et de nombreux projectiles divers. L'un des canons porte la date de 1581 ; les trois pierriers bien que

(1) Ann. Soc. géol. Nord. X, p. 44.

(2) Id. p. 38.

(3) Je dois à l'obligeance de M. Cleenewerk, conducteur principal des Ponts et Chaussées, à Dunkerque, la détermination exacte du niveau du bateau. Son fond est exactement au zéro des cartes marines. Quant au glomérat de coquillages et de galets son niveau varie entre — 2.60 et — 2.90 des mêmes cartes.

paraissant plus anciennes, faisaient partie du même armement. Les sables qui recouvrent ces débris sont bien stratifiés, par conséquent ils se sont déposés postérieurement à l'échouage du bateau.

Celui-ci a eu lieu probablement à la fin du XVIe siècle ou au commencement du XVIIe. On doit en conclure que les 2 mètres et plus de sable roux inférieurs au bateau se sont déposés en moins d'un siècle, ce qui confirme la déduction basée sur la sédimentation de l'ensemble de ces sables.

Le sable gris inférieur au sable roux, est un sable fin, glauconieux à stratification peu distincte ; on n'y rencontre que de petites coquilles, toutes très jeunes *Maetra subtruncata, Thracia phaseolum, Donax anatina.* Elles ont pris une teinte grise comme beaucoup de fossiles enfermés dans les sables glauconieux.

L'âge de ce sable serait intéressant à déterminer. Il est certainement plus ancien que le XVIe siècle; mais on ne sait ni quand sa sédimentation a commencé, ni quand elle a pris fin.

Car il se pourrait qu'entre la fin du dépôt du sable gris et le commencement du dépôt du sable roux, il y ait une période interminée d'émersion ou tout au moins de non sédimentation.

Le même sable se voyait au fond de la coupe des darses. En me basant sur les relations de niveau du sable gris des darses avec les bancs ne tourbe que l'on avait trouvés à la porte de la Samaritaine en établissant la fortification, j'avais conclu que ce sable gris était dû à l'invasion de la mer qui couvrit toute la plaine maritime vers le IVe ou Ve siècle de l'ère chrétienne ; si cette hypothèse est exacte l'ensemble des sables gris et roux se serait déposé dans l'intervalle de 14 siècles.

On ne peut voir le sable glauconieux du port de

Dunkerque, surmonté de sable roux ou blanc, plus grossier, à stratification entrecroisée, avec veines d'argile intercalées, sans songer aux deux assises landeniennes du Nord de la France. Il y a même plus de différence entre le sable gris et le sable roux de Dunkerque qu'entre le landenien inférieur et le landenien supérieur, car il y a entre eux un banc de galets et des ravinements très curieux.

Une autre conséquence qui semblerait découler des observations précédentes, c'est que le littoral de Dunkerque se serait abaissé de 7 m. depuis le commencement du XVIe siècle, car la plage actuelle est à 7 m. environ au-dessus de la plage avec poteries roulées du XVIe siècle. J'avoue qu'une pareille conclusion me trouble singulièrement ; car l'affaissement du littoral de Dunkerque ne pourrait être un fait local ; on devrait en trouver des preuves tout le long la côte.

Je me suis demandé si la plage révélée par la fouille ne correspondrait pas à un cordon littoral de basse mer. Je ne puis répondre à cette question car je n'ai jamais observé de cordons littoraux de basse mer ; je ne connais rien de leur structure. Peut être aussi sur les points du littoral, où il y a une légère cavité et un courant, peut-il se produire une accumulation de galets, mais ce que je comprends moins, c'est l'amas de coquilles et en particulier de coquilles de *Cardium*.

Il faut espérer que les travaux que prépare la Chambre de Commerce de Dunkerque parviendront à nous éclairer sur ce problème aussi intéressant pour l'Histoire que pour la Géologie.

Nota. — Le zéro dont il est question dans cet article et dans le suivant est le zéro des cartes marines, il correspond à — 0,45 du niveau de la Cunette de Dunkerque, il a — 2,11 du nivellement de Bourdaloue employé dans les Ponts-et-Chaussées.

M. Gosselet a présenté dans la Séance du 17 Décembre des extraits d'un travail que M. le Dr Lancry doit publier dans les Mémoires de la *Société Dunkerquoise pour l'avancement des Lettres, des Sciences et des Arts pour 1900.* La Société Géologique a décidé que ces extratsi seraient publiée dans ses Annales à la suite du travail de M. Gosselet dont ils sont en quelque sorte le complément.

Découverte d'un navire profondément enseveli dans les sables de Dunkerque

Étude par **M. Lancry** *avec la collaboration de* **MM. Cleenewerck** *et* **Debacker.**

Pl. III

I

Observation des faits

Le navire que les travaux du port de Dunkerque viennent de faire découvrir enseveli dans les sables de la plage était armé de pièces d'artillerie. On en a retiré six : trois canons pierriers en fer forgé, trois canons en fonte.

Les trois pierriers. — Les trois canons pierriers sont extrêmement curieux, principalement parce qu'ils se chargent par la culasse au moyen d'une boîte cylindro-conique entièrement indépendante de la pièce, et que leurs projectiles ne sont pas des boulets mais des sacs de petits cailloux.

Ces pierriers sont tout petits ; ils mesurent 73 centimètres de longueur. Le plus lourd, parce qu'il est complet, pèse aujourd'hui 67 kilos; le second pèse 53 kilos; le troisième qui a perdu sa culasse mobile et qui est mangé par la rouille ne pèse que 37 kilos.

La pièce est supportée à son milieu par une fourche de fer dont les deux dents sont curvilignes et dont la tige rectiligne s'enfonçait probablement dans un trou percé à cet effet dans la lisse du bateau.

La partie antérieure de la pièce, celle située en avant de la fourche, est un cylindre métallique renforcé de quatre frettes qui font relief à l'extérieur. La partie postérieure de la pièce, celle qui est située en arrière de la fourche, est formée de trois surfaces planes, deux surfaces latérales et une surface postérieure ou culasse de la pièce. Cette culasse de la pièce se continue en arrière par une longue poignée en fer. Donc la partie postérieure de la pièce est ouverte par en haut et c'est par cette ouverture que s'introduira la boîte qui sert de culasse mobile. Elle est aussi ouverte par en bas, mais cette ouverture est suffisamment rétrécie pour que la boîte mobile soit retenue et ne puisse tomber en bas.

La boîte qui sert de culasse mobile a la forme d'un verre à boire qui, au lieu d'être tout à fait cylindrique, serait cylindro-conique, l'extrémité rétrécie étant l'extrémité ouverte.

Pour charger ces canons, voici comment on procédait. Des petits cailloux, gros comme des noix, étaient enfermés dans un sac de toile et placés dans la gueule du canon. On trouve encore dans les pierriers des cailloux, des empreintes de toile et des fragments de fil plus ou moins décomposé. — D'autre part, la boîte était chargée de poudre, puis déposée de haut en bas dans la partie postérieure du canon dont l'ouverture était plus longue que la boîte. Ceci fait, on poussait la boîte d'arrière en avant pour qu'elle pénètre (comme un bouchon) dans l'âme de la pièce; puis une clavette en fer était introduite, faisant coin, entre le fond de la boîte mobile et la culasse de la pièce, de manière à empêcher le recul de la boîte mobile. Le coup partait par une mèche pénétrant dans la boîte, et la pièce crachait une décharge de petits cailloux. Vraiment elles devaient être bien primitives ces pièces d'artillerie !

Les trois canons. — Les trois canons sont tout autres et marquent une époque bien postérieure. Ce sont des canons absolument identiques à ceux que nous avons connus avant la guerre de 1870 : des cylindres métalliques se terminant à une extrémité par une culasse. Ils se chargent par la gueule ; un trou percé à l'arrière permet l'introduction d'une mèche pour faire éclater la poudre.

Ces canons sont en fonte; ils ne sont pas tous exactement de même longueur et mesurent environ 2 m. 05. Leur plus grand diamètre extérieur est de 17 centim. à la gueule et de 28 centim. à la culasse.

Une inscription. — Mais l'un de ces canons nous donne un renseignement bien précieux. A l'arrière, à l'endroit où se trouve aujourd'hui le millésime de la fabrication des pièces d'artillerie, se trouve le chiffre 1581. Donc ce canon a été fondu en 1581 ; donc c'est postérieurement à cette date, et probablement peu, après que le navire que nous étudions s'est perdu là où nous le trouvons aujourd'hui. Pourtant notons, et ce détail ne nous paraît pas sans importance, que le chiffre de 1581 est inscrit en creux sur la pièce et non pas en relief. Il a donc été taillé au burin : est-il bien sûr qu'il signifie un millésime ? Nous serions curieux de savoir, si dans les musées d'artillerie, les vieux canons du XVIe siècle portent des millésimes en creux au lieu de les porter en relief comme aujourd'hui. Qui sait ? Peut-être cette inscription en creux pourrait-elle donner des indications sur l'origine et la nationalité de la pièce ?

L'emplacement du navire. — Mais il est temps d'aller voir le bateau : Pour le trouver voici les points de repère. Rendez-vous d'abord à l'intersection de la rive orientale du chenal avec la route militaire qui double à l'intérieur de la ville les remparts du front de mer. De là tournez le dos au chenal, suivez la route militaire, faites 370 pas de

fantassin soit 250 mètres et arrêtez-vous : c'est le second point de repère. — Cherchez le belvédère de la Chambre de Commerce et dirigez-vous, comme à vol d'oiseau, sur ce belvédère. Quand vous aurez fait une centaine de mètres, une immense fouille vous arrêtera tout à coup : c'est sur le talus septentrional de cette fouille, juste à vos pieds mais par huit mètres de profondeur, que se trouve le bateau.

La description du bateau. — Quand nous sommes allés voir le bateau, c'est-à-dire le 9 septembre, il se présentait sous l'aspect d'une douzaine de pièces de chênes ou membrures qui émergeaient du sable dessinant les deux flancs d'un navire. Etait-ce l'avant ou l'arrière du bâtiment ? C'était bien difficile à dire car toutes les pièces caractéristiques avaient disparu. Les membrures, incurvées en sens inverse, se réunissaient inférieurement vers une quille qu'on ne voyait pas, mais dont on devinait la place. Impossible de dire si le navire était ponté. Les membrures avaient environ deux mètres de longueur ; elles étaient en chêne ; le bois, sans être pourri, avait perdu de sa consistance et de sa densité.

A l'extérieur du navire et surtout vers son extrémité inférieure, le bois est incrusté de nombreux rognons minéraux d'un volume variable entre celui d'une pomme et celui d'une tête d'enfant. Nous détachons à coups de pic plusieurs de ces rognons : ils sont durs et nous paraissent avoir été formés de sable vasard, c'est-à-dire de sable mélangé avec de la vase.

A leur partie centrale se trouve un trou, tantôt rectangulaire tantôt cylindrique : c'est l'emplacement du clou en fer qui leur a donné naissance et qui a été mangé. La substance de ce clou est passée dans celle du rognon : il s'est formé entre ce clou et les substances en solution ou en suspension dans l'eau de la mer quelque chose d'ana-

logue à ce qui se passe dans un bain galvano-plastique. Nous avons en notre possession deux vieux fusils, retirés du fond de la mer l'un en face des jetées de Dunkerque l'autre dans la passe de Zuydcoote, qui sont recouverts de rognons semblables sur leurs armatures en fer, alors, que les armatures en cuivre sont intactes.

La constitution du terrain. — C'était par une belle journée de septembre et après une série de beaux jours que nous avons fait notre exploration. Le sable de la tranchée était bien sec et la surface du talus avait été pour ainsi dire léchée par le vent. Nous étions dans d'excellentes circonstances pour bien étudier la constitution du terrain.

La voici :

Jusqu'à 2 m. 50 de profondeur on ne rencontre que des remblais relativement récents, exécutés lors des fortifications actuelles vers 1874; mais au-dessous de ces remblais on trouve un sol de formation naturelle. C'est l'ancienne plage, que la plupart d'entre nous ont connue dans leur enfance, et qui a été décrite en 1898 par M. le docteur G. Duriau aujourd'hui notre président.

A partir du niveau de l'ancienne plage se dessinent des couches alternatives de vase, de sables et de coquilles régulièrement stratifiées, et entremêlées de couches accidentelles de galets et même d'une mince couche de tourbe. Mais tourbe et galets forment des couches locales et de faible longueur, tandis que les autres couches au contraire règnent dans toute la longueur de la fouille.

A la cote (— 2,70), soit à 2 m. 70 de profondeur au-dessous des plus basses mers, se trouve une couche de coquilles assez épaisse régnant également dans toute la longueur.

Donc il est manifeste et incontestable que le navire est recouvert, à partir de sa quille, d'une première couche

naturelle et stratifiée de 5 m. 50 d'épaisseur ; que cette couche naturelle et stratifiée est recouverte elle-même d'une couche amorphe et artificielle de remblais.

La stratification. — Toutes les couches stratifiées sont horizontales; celles qui correspondent aux flancs du navire se continuent régulières jusqu'au contact des membrures de bois. Il ne nous est pas possible de dire exactement si elles se continuent également à l'intérieur du bâtiment.

Mais au niveau de la quille il y a une particularité très importante. La strate, parfaitement horizontale sur la longueur du talus, s'incurve sur une étendue d'une dizaine de mètres comme ferait une corde mal tendue à ses deux extrémités; et la partie la plus déclive de cette incurvation correspond exactement à la quille du bateau. Il semble donc que le navire a déprimé quelque peu le sol sur lequel il s'est échoué, et la profondeur de cette dépression, qui donne la mesure de l'enfoncement du navire, est de cinquante centimètres.

Débris de poterie. — Dans le voisinage du navire, vers le niveau de la quille se trouvent des débris de poterie manifestement incrustés dans l'épaisseur de la tranchée. Nous en recueillons plusieurs dont voici des échantillons. Ce sont des fragments de tuile rouge dont plusieurs sont noires au milieu de la surface de fragmentation et des morceaux de cruche en argile d'une couleur gris-jaune.

La côte du navire. — La côte du navire est de (0 m. 00) c'est-à-dire que la quille se trouve actuellement au niveau des plus basses mers connues. Or on sait qu'à Dunkerque la mer monte habituellement d'environ 5 m. 50 à chaque marée.

Donc, c'est à environ 5 m. 50 au-dessous du niveau de la marée haute que se trouve la quille du navire. Mais,

comme le point de repère, pour mesurer la côte d'un terrain ou d'un objet quelconque, est le niveau de la basse mer, la côte de notre navire est de zéro (0 m. 00).

Tirant d'eau. — Quel était le tirant d'eau du bateau, autrement dit la distance verticale qui séparait le dessous de la quille de la ligne de flottaison? Nous ne pouvons pas le savoir. Il ne devait pas être considérable semble-t-il, car le batiment ne paraît guère dépasser beaucoup une vingtaine de mètres en longueur, et les dimensions des membrures sont celles d'un navire d'environ 120 tonneaux; mais nous ne pouvons rien conclure de précis de ces apparences.

Telles sont les constatations que nous avons faites sur place et que nous avons vérifiées par des visites ultérieures. Quelles conclusions pouvons-nous en tirer?

II

Considérations historiques

A vrai dire c'est surtout la question géologique qui nous avait séduits : aucun d'entre nous ne se piquant d'érudition sur la question Artillerie archéologique, et le problème historique ne pouvant être utilement étudié, pensions-nous, qu'après la réunion de toutes les investigations scientifiques. Néanmoins, le travail historique très curieux de M. le colonel Arnould, qui est parvenu à notre connaissance le 24 octobre dernier par la Société Faulconnier, nous permet de résoudre péremptoirement les deux interrogations soulevées et par les canons et par le bateau.

Nous avions vainement cherché dans plusieurs ouvrages, notamment dans l'histoire de France de Duruy, des canons-pierriers semblables à ceux que nous avons examinés (1).

(1) La photographie de ces canons sera publiée dans les Mémoires de la Société Dunkerquoise.

Ceux qui s'en rapprochent le plus sont des canons allemands du seizième siècle. Or M. le colonel Arnould avait constaté, lui aussi, que les spécimens de canons-pierriers retirés du bateau étaient fort rares. Ils remontent dit-il en s'appuyant sur les autorités en la matière, colonel Robert, Viollet-le-Duc, le R. P. Daniel, etc. *au commencement du quinzième siècle.* Et même, vers 1550 ce mode de chargement fut *complètement abandonné* sauf pour l'*usage des châteaux* ou celui *des petits vaisseaux marchands*, qui se servaient de ces pierriers pour suppléer au canon et tirer sur les barques ennemies qui venaient essayer l'abordage (Arnould). On voit donc que de véritables curiosités ont été mises à jour et qu'il y a un puissant intérêt à continuer les fouilles ([1]).

M. le colonel Arnould nous paraît aussi avoir résolu avec une rare sagacité le problème historique. Et voici comment il raisonne.

Un des canons porte la date 1581. Or, à cette date, correspond la guerre des Espagnols et par conséquent de Dunkerque, possession d'Espagne, contre les Hollandais. Cette guerre dura de 1579 à 1609. Elle fut marquée, du côté de l'Espagne par l'armement et la dispersion de l'invincible Armada, et du côté des Hollandais par différents faits de guerre contre Dunkerque. Cette ville armait des navires pour se concerter d'abord avec la flotte espagnole, puis avec les débris de cette flotte.

Cette période, décrite tout au long par Faulconnier, fut marquée en 1588 par l'incendie des navires espagnols *dans le port* de Dunkerque.

Quelques années plus tard, dit Faulconnier, Dunkerque arma une flotte avec *tout ce qu'elle put trouver* pour

(1) Sur la proposition de MM. Lancry, Cleenewerck et Debacker, la Société Dunkerquoise a pris l'initiative de faire continuer les fouilles Ce travail sera exécuté dès que l'état des travaux le permettra.

rejoindre les débris de l'invincible Armada, dont une partie avait mouillé devant Calais. En 1589, quelques vaisseaux tentèrent de sortir du port de Dunkerque; mais neuf bâtiments Hollandais vinrent les poursuivre si vivement que, pour ne pas tomber aux mains de leurs ennemis, les vaisseaux espagnols aimèrent mieux s'échouer sur *la côte de la ville*.

« Eh bien, il est démontré pour nous, dit M. le colonel Arnould, après une étude que nous avons très brièvement résumée, que ce bateau enfoui est un de ceux qui s'échouèrent à cette occasion. On n'avait eu ni le temps ni les moyens de remplacer les vieux engins dont on les avait armés hâtivement l'année précédente : voilà pourquoi on y trouve des *pierriers* de 1420 associés à des canons réguliers de 1581. Et, pour ce qui est des combats et des échouages postérieurs que nous rapportent les chroniques locales, ils ont eu lieu dans des circonstances et à des époques, où cette Association ne se fut pas justifiée. »

III

Considérations Géologiques

Nous avons pu constater tout-à-l'heure que le bateau gisait à la côte zéro (0m00) ; qu'il était recouvert d'une première couche de 5m50 de dépôts naturels et stratifiés ; d'une seconde couche de 2m50 de remblais artificiels. Donc il est légitime de conclure que, depuis la fin du XVIe siècle — (ou d'une manière plus précise depuis l'année 1589 si, l'on admet la thèse historique de M. le colonel Arnould) — 5m50 de terrains naturels stratifiés ont pu se former et se sont en réalité formés.

On comprend donc quel intérêt capital revêt le phénomène que nous avons observé, s'il nous permet de conclure que trois siècles suffisent dans certains cas à

produire 5m50 de terrain géologique. Or c'est cette question que nous devons examiner.

La question de l'ensouillement. — Tout d'abord une objection se présente à l'esprit pour admettre la légitimité de cette conclusion.

Que le navire enfoui soit recouvert de 5m50 de terrains stratifiés : le fait est indubitable pour tous ceux qui voudront aller vers la tranchée aujourd'hui. En effet, celle-ci est bien dégagée, elle s'étend sur une grande longueur, le vent a fait disparaître tous les sables éboulés qui pouvaient en dissimuler l'aspect naturel à certains endroits. Pour nous la vue de la tranchée ne peut laisser aucun doute. De même il ne peut y avoir aucun doute sur l'aspect amorphe et dissemblable de la couche supérieure de 2m50 d'épaisseur due à des remblais.

Mais est-il bien sûr que le navire s'est échoué précisément au niveau où nous le voyons aujourd'hui ; qu'il ne s'est pas enfoncé peu à peu par son poids dans la couche de terrains géologiques, qu'il ne s'est pas enlisé, « ensouillé » et que, s'il gît sous-jacent à des sables géologiques, ce n'est pas tout simplement parce que, échoué postérieurement à la formation de ces sables, il les a pénétrés en s'y enfonçant ?

Evidemment, si l'enfoncement — l'ensouillement — s'est produit, tout l'intérêt scientifique de l'observation disparaît et la conclusion géologique s'écroule faute de base. Or M. le colonel Arnould, qui a dû faire une introduction géologique de quelques lignes à son étude historique si sagace, n'hésite pas à affirmer l'ensouillement, et par conséquent à considérer le fait géologique comme absolument banal.

Il n'y a pas eu ensouillement. — Pour nous, il n'y a pas eu ensouillement d'une profondeur dépassant cinquante centimètres — (ce qui, dans le cas particulier, peut

être considéré comme insignifiant et même nul au point de vue des conclusions à tirer) — Et voici pourquoi :

1° Il y a, passant sous le niveau de la quille, une strate légèrement déprimée que nous avons décrite plus haut, et c'est la dépression de cette strate qui mesure la profondeur de l'ensouillement.

2° Les strates, supérieures à celle dont nous venons de parler, viennent rejoindre les parois du navire en venant régulièrememt à contact de la paroi extérieure de celle-ci.

Or, vu l'aspect de la coupe au niveau du navire, il nous paraît absolument impossible que cet aspect fut tel au-dessous et autour du bateau si celui-ci s'était ensouillé.

3° S'il y avait eu ensouillement comment expliquer la présence de morceaux de tuile ou de fragments de cruches dans l'épaisseur de terrains géologiques ? Ces fragments ne peuvent s'expliquer que s'ils sont sensiblement contemporains de la perte du bateau

L'ancienne plage de Dunkerque. — Evidemment, ces arguments, tout significatifs qu'ils nous paraissent, ne laissent pas que de conduire à des conclusions singulièrement troublantes. Aussi avons-nous cherché si nous ne pourrions les corroborer par d'autres. Dans cette intention nous avons reporté l'emplacement actuel du navire sur des plans de Dunkerque à la fin du seizième siècle. Or nous avons constaté que le navire git sur l'accore de la rive septentrionale du segment oriental de l'ancienne fosse de Mardick, en cette partie que notre histoire locale appelle improprement le « vieux chenal ».

Essayons de faire comprendre ce que signifient ces dénominations :

La rade et les bancs actuels. — Le promeneur qui s'en va aujourd'hui flaner au bout de la jetée, regarder l'entrée et la sortie des navires, n'est pas peu surpris de voir que tous les vapeurs qui sortent du port de Dunkerque

tournent, immédiatement à la sortie du chenal, vers l'ouest. Ils vont chercher, disent les marins, la passe de l'ouest pour sortir de la rade. Parfois, des bâtiments moins importants, au lieu de tourner à l'ouest, se dirigent immédiatement vers l'est pour gagner la passe de Zuydcoote. C'est que, à deux kilomètres au large des jetées, se trouvent une série de trois bancs formant une sorte de long rempart sensiblement parallèle à la côte, et constituée de l'ouest à l'est par le Snow, le Brack-Banck, le Hills Banck. L'espace compris entre la côte et ces bancs forme la rade actuelle de Dunkerque, ouverte à l'ouest et à l'est par deux passes marquées toutes deux par des bouées. Au-delà de cette première rangée de bancs s'en trouvent d'autres qui délimitent ce qu'on appelle quelquefois « la rade de l'avenir. »

Les phoques. — Si l'on considère ces bancs à marée encore peu élevée ils sont indiqués, surtout le Hills Banck, par des vagues écumantes qui se brisent sur leur sommet. Mais à très basse mer on peut voir le sommet du Hills Banck émerger de l'eau, et, avec une longue vue, on aperçoit quelquefois du haut du phare une famille de phoques prenant ses ébats sur le banc. On peut même avec un canot aller aborder sur le hills Banck qui est très dur et taillé à pic, du moins du côté de la terre.

La plage au XVIe siècle. — L'aspect de la mer, vu du bout des jetées, était sensiblement pareil à la fin du XVIe siècle à ce qu'il est aujourd'hui; mais devant les jetées qui n'avaient que 400 mètres de longueur et qui atteignaient à peine le travers de l'écluse actuelle de l'ouest (celle qui se trouve au nord est de la façade septentrionale de la Chambre de Commerce), c'était un banc aujourd'hui réuni à la terre, le banc Schurken, qu'on apercevait à marée basse ou à marée descendante Ce

banc s'étendait à l'est et à l'ouest des jetées depuis le travers de Mardick jusqu'au travers de Malo.

Entre la côte et ce banc, il y avait aussi quelque chose d'analogue à la rade actuelle, mais une sorte de rade en miniature formant une fosse relativement étroite, que devaient nécessairement suivre les navires pour entrer à Dunkerque ou pour en sortir. Cette fosse s'appelait la fosse de Mardick : elle avait une passe à l'ouest et une passe à l'est (ou plus exactement au N.-E.) comme la rade actuelle. Cette fosse de Mardick avait donc, par rapport au chenal d'alors, une partie occidentale et une partie orientale. C'est cette partie orientale qui s'appelait quelquefois « le chenal », d'où l'expression aujourd'hui de « vieux chenal », par opposition à la partie occidentale ou fosse de Mardick proprement dite. On comprend donc à peu près à quel endroit de la plage du XVI[e] siècle s'est échoué le navire, quand nous disons qu'il git dans le vieux chenal, sur l'accore de sa rive septentrionale, à six cents mètres de la tête des jetées d'alors.

L'ensouillement d'après l'histoire. — De ces renseignements donnés par l'histoire de la plage peut-on conclure quelque chose de certain, quelque chose de probable au point de vue de l'ensouillement ?

Non, on ne peut pas conclure, du moins d'après nos recherches actuelles, à quelque chose de certain et de mathématique ; mais on peut conclure à la probabilité que l'ensouillement, si réellement il a eu lieu, a été limité à une très petite profondeur. En effet, on sait que la côte (0,00) est celle de la basse mer et que le niveau de la basse mer est à Dunkerque environ 5m50 plus bas que le niveau de l'eau à marée haute. Donc chez nous, à Dunkerque, la côte de la laisse de haute mer est de environ (+ 5m50).

Or il est certain qu'à la fin du XVI[e] siècle la laisse de

haute mer sur l'estran d'alors se trouvait non loin des remparts soit approximativement à 200 mètres des fortifications. — Il est certain encore que la tête des jetées du XVI[e] siècle se trouvaient à 400 mètres des fortifications.— Enfin, nous sommes absolument certains que le navire s'est échoué à 600 mètres de la tête des jetées dans la direction de la mer. Donc le navire git à environ 800 mètres de la laisse de haute mer. Or l'estran depuis la laisse de haute mer faisait très probablement un plan incliné jusqu'au pied du banc Schurken. Et il semble bien vraisemblable que ce plan incliné prolongé à 800 mètres de la laisse de haute mer et par conséquent de la côte (+ 5 m. 50) devait amener le sol de l'estran à une côte très voisine de la côte (0 m. 00). Ceci devient d'autant plus probable que la fosse de Mardick avait encore dû, en deça du Schurken, creuser davantage ce plan incliné. Il est donc permis de conclure avec grande probabilité que le navire, s'étant échoué sur un sol dont la côte était voisine de celle de (0,00), n'a pu s'ensouiller bien profondément puisque nous constatons aujourd'hui qu'il est encore à la côte (0,00).

L'ensouillement d'après la comparaison d'autres navires. — Voulant pousser aussi loin que possible l'étude de la question d'ensouillement, nous croyons devoir consigner la note ci-après que M. Lemattre, membre de la Commission du Musée, a bien voulu nous donner sur notre demande. Sans doute, nous n'attachons à ces arguments — comme du reste M. Lemattre lui-même — qu'une valeur très relative au point de vue de la possibilité de l'ensouillement du navire exhumé. Mais encore une fois, si pour nous l'absence d'ensouillement ne résulte manifestement que de l'observation géologique de la fouille, nous ne croyons pas devoir omettre, pour raison

démonstrative, les faits qui plaident plus ou moins éloquemment dans le même sens.

Note de M. Lemattre. — Voici comment s'exprimait M. le colonel Arnould dans son introduction très rapide à l'étude historique si sagace et si savante qu'il a faite.

« Cette découveate (du navire) ne présentait tout d'abord rien d'extraordinaire. Le bateau était enlisé, ensouillé, comme on dit dans le pays, de 4 m. dans une ancienne laisse de mer que les eaux couvraient encore il y a moins de trente ans à marée haute; et l'on sait que cette alternative du flot qui recouvre et qui découvre produit, dans le sable bouillant de notre côte, l'enlisement progressif de tous les navires qui s'y échouent. On peut voir en face de Zuydcoote un magnifique trois mâts échoué depuis une quinzaine d'années, dont la coque est maintenant presque complètement ensouillée, mais dont on laisse émerger les mâts pour que les navires qui passent dans cette région sachent qu'il a y là un écueil. »

Nous nous inclinons devant la haute compétence de M. X... en matière d'artillerie et de balistique, dit M. Lemattre, mais nous ne partageons pas sa manière de voir, lorsqu'il avance dans son opuscule que les navires qui échouent sur notre plage s'enlisent facilement dans un sol mouvant et finissent par disparaître. A l'appui de son dire, il mentionne le cas du navire qui se trouve échoué vis-à-vis le village de Zuydcoote.

Nous ferons remarquer que lorsqu'une masse volumineuse repose sur un terrain humide, elle forme un creux plus ou moins profond, proportionné à la pression subie. Le navire auquel M. X... fait allusion était le « Portland », trois mats barque de forte portée ; sa coque en fer et acier, surchargée par une mâture également en fer, devait naturellement produire un ensouillement plus prononcé que si le navire avait été en bois. L'épave, ballottée par la lame pendant plusieurs années, a fait son trou et se trouve aujourd'hui encastrée dans le sable et ne bougera plus. Nous sommes persuadés que dans 20 ans, le navire *sera dans la même situation, sans enfoncement* appréciable.

Sur la côte qui nous avoisine, le sol complètement ou momentanément submergé est généralement ferme; les exemples que nous allons citer corroborent cette opinion.

1° Au siècle dernier, les communications des Dunkerquois avec le nord de la Belgique avaient lieu par la plage à marée basse, le voyage était moins pénible pour les chevaux que par les chemins de terre, impraticables en hiver.

2° En 1868, un caboteur ayant à bord des vins, s'est mis à la côte à la hauteur de Ghyvelde. Des tombereaux lourdement chargés de marchandises sauvetées, sont arrivés, sans graude difficulté, à Dunkerque en suivant le flot à marée basse.

3° En 1869, un navire allemand le « Dumstrey Hoff » s'est mis à la côte à une encâblure de la jetée est. Le renflouement ayant été jugé impossible, le navire fut en partie dépecée et les membrures sciées dans leur partie inférieure à ras du sol.

Lorsque la nouvelle jetée fut construite, c'est-à-dire 25 ans après, l'épave n'avait pas bougé et on la voyait à fleur du sol. D'autres carcasses de navire, dont l'échouement était bien antérieur à celui du « Dumstrey Hoff », gisaient également sur la plage.

4° Sur la côte ouest, un vapeur en fer, de forte dimension, le « Kong Sverre » s'est brisé à quelques centaines de mètres de la jetée, et pendant une dizaine d'années on a pu voir l'étrave émergeant et malgré son poids considérable, résistant à l'enfoncement.

5° Il y a une trentaine d'années un navire belge l'« Edmond Meert » a talonné sur les bancs en face de Zuydcoote et s'est brisé. La cargaraison, composée de 650 tonnes de gueuses de fonte, ne formait qu'un sèul tas à l'endroit du sinistre. Pendant 3 mois des plongeurs ont retiré des gueuses de fonte et ont recueilli 610 tonnes sur 650 ; ce qui prouve la résistance du sol.

Ces faits permettent de croire que le navire renfermant des canons, dont on recherche l'origine, a été profondément enseveli, non pas par suite d'enfoncement, mais par des apports de sable et d'alluvions charriés par le jeu de la marée et des courants et par des sables rapportés, provenant du creusement des bassins de l'ouest.

Avant de se livrer à des commentaires sur cette trouvaille, il serait intéressant de connaître la situation exacte de l'ancien chenal et l'emplacement qu'occupaient le fort Gaillard et le fort Vert. Le navire a pu couler, après avoir été canonné par ces 2 forts.

Conséquences des faits observés

Nous venons donc de constater un fait géologique extrêmement rare et curieux : la formation en trois siècles d'une très épaisse couche de terrain naturel stratifié. Il ne peut nous suffire de constater et d'enregistrer ce fait, nous devons encore rechercher les conditions qui ont permis sa formation.

Or nous devons constater tout d'abord que nous sommes dans une région spéciale très fertile en phénomènes naturels. Signalons en quelques-uns que tout le monde peut vérifier, en suivant la côte de l'est à l'ouest.

Au sud du canal de Furnes sur le territoire de Ghyvelde à environ deux kilomètres de la mer, on voit des dunes encore très étendues et absolument perdues dans l'intérieur des terres.

A Zuydcoote, la tour actuelle est batie sur le sommet du clocher de l'ancienne église, celle-ci ayant été, avec tout le village environnant ensevelie, sous les sables par le cyclone de la nuit du 31 décembre 1676 au 1er janvier 1677.

Notons, en passant, que sur les territoires de Leffrinckouke de Rosendael et de Malo, les dunes n'ont pas sensiblement bougé depuis la bataille des dunes en 1658. A ce niveau, l'estran est beaucoup plus accore qu'à l'ouest de Dunkerque.

Au niveau de la ville de Dunkerque, la mer venait au XVI[e] siècle battre au voisinage des fortifications, qui se trouvaient alors au niveau de la rue Carnot. Aujourd'hui la laisse de haute mer se trouve à plus de 1 kilomètre plus loin, autrement dit le continent à gagné de 1 kil. sur la mer.

A Saint-Pol, au sud de la grande rue qui conduit de Dunkerque à Fort-Mardick on voit encore, non loin du cimetière de Saint Pol, des débris de digue et de dunes. — Si, de la grande rue de Saint-Pol on s'avance dans l'avenue de la mer, on rencontre : 1° Un amas de dunes adossés aux fortifications de Dunkerque et perdues dans l'intérieur des terres cultivées ; 2° Une première digue faite de main d'homme ; 3° Une seconde digue semblable 4° Une troisième digue également artificielle, puis l'estran composé de sables argileux et de près salés où paissent les moutons. — A noter les sables mouvants du voisinage. L'un de nous, faisant une promenade à cheval dans cette région, a vu tout à coup sa bête s'enfoncer jusqu'aux genoux.

A Fort-Mardick (le village actuel) la mer a reculé à une grande distance, de telle sorte que le territoire de cette commune, qui était riverain de la mer sous Louis XIV, s'en trouve séparé par des « terres rapportées. »

Entre Fort-Mardick et Mardick se trouvent des vestiges de la « digue du comte Jean » élevée à la fin du XIII[e] siècle par le comte Jean de Namur, fils du comte de Flandre Guy de Dampierre et qui allait de Gravelines à la ville Hollandaise de l'Ecluse (Sluys).

Le village actuel de Mardick (ou Grand-Mardick) est sur l'emplacement d'une ville ancienne et d'un port assez important pour que certains historiens aient pensé que c'est à Mardick que Jules César s'est embarqué pour la conquête de la Grande Bretagne. Il ne reste plus trace de l'ancienne ville, mais il est facile de constater en visitant l'église actuelle qu'elle n'est qu'un débris d'un monument beaucoup plus vaste.

La rivière l'Aa, à l'embouchure de laquelle se trouve Gravelines, se jetait à la mer à l'est du chenal actuel. Cette embouchure a été détournée au profit du chenal.

Sur l'estran, devant les communes de Petit Fort Philippe, Grand Fort Philippe, Oye, se trouvent des bancs de sable en voie de formation, bancs de sable qu'il serait très facile de transformer en digues, en comblant artificiellement les solutions de continuité qu'ils présentent. Des centaines et même plus d'un millier d'hectares de terre pourraient être facilement conquis sur la mer.

A Beaumarais près Calais on constate, en parcourant la ligne du chemin de fer, que le territoire est formé d'anciennes dunes encore incomplètement nivelées par le vent ou par la main de l'homme.

Le sable de l'estran. — A notre avis, le grand, le principal et probablement l'unique facteur des modifications si rapides de notre littoral, c'est le sable de l'estran, et dans une certaine mesure les courants.

Si l'on veut bien se transporter sur l'estran, voici ce qu'on constatera à marée basse. Si le vent souffle du large, le sable est soulevé et chassé vers la côte, jusqu'à ce qu'il rencontre un obstacle quelconque, brin d'herbe, ohya, dune, qui l'arrête. Le vent vient-il à tourner et à souffler de terre, le sable est repoussé vers la mer. Mais il se trouve que finalement la neutralisation de ces forces contraires se fait de telle façon qu'une dune se forme ou

s'exhausse. Et ce travail, par sa constance et sa permanence, arrive finalement à modifier le littoral.

En certains points du littoral, par exemple au niveau de la commune d'Oye, on voit sur l'estran des courants plus ou moins parallèles à la côte creuser des sortes de petites rivières des « baches » entre lesquels s'exhausse un banc. Ce banc arrivera, lui aussi, à former quelque chose comme une dune basse, une « dunette », mais pourtant assez haute pour constituer une ébauche de digue. A la longue, la nature peut arriver à parfaire cette digue, mais règle générale, la main humaine vient y donner son appoint et la parfaire artificiellement. C'est donc le sable de l'estran qui est le grand facteur des modifications de notre littoral, avec comme adjuvant tantôt les courants, tantôt la main de l'homme.

La main humaine. — Puisque nous avons vu que notre bateau s'est échoué dans la fosse de Mardick et au voisinage de Dunkerque, il est donc tout naturel de rechercher en quoi les courants ou la main de l'homme ont pu contribuer à déterminer la formation des terrains naturels qui le recouvrent.

Les travaux de Dunkerque. — Les travaux exécutés à Dunkerque tant à l'extérieur de la ville pour étendre son enceinte fortifiée que pour assurer les facilités de son port sont innombrables. Au point de vue qui nous occupe, nous les diviserons en trois catégories :

1° L'enceinte fortifiée depuis le commencement du XVIe siècle jusqu'à la fin du XVIIe ;

2° Les travaux d'avancée des jetées et de fortifications sur l'estran à partir de Vauban (1678).

3° Les travaux contemporains.

Les deux enceintes fortifiées. — Au commencement du XVIe siècle l'enceinte fortifiée était la suivante. Les remparts occupaient la rue Carnot, se continaient par la

rue des Vieux-Remparts jusqu'au milieu de la rue Royer. De là ils tournaient brusquement pour venir passer par le milieu de la place Jean Bart et aboutir sur le port à l'extrémité de la rue des Bassins. En ce point ils doublaient d'une muraille de fortification toute la partie orientale du port, depuis la rue des Bassins jusqu'au Leughenaer. Un certain nombre de portes architecturales perçaient cette dernière partie des remparts.

Le port à cette époque ne correspondait qu'au bassin actuel du Commerce qui se continuait en arrière, du côté du canal de Bergues, par deux sortes de petites lagunes. En avant du port proprement dit (bassin actuel du Commerce) se trouvait le chenal (fond du chenal actuel) lequel débouchait, du côté de la mer au-delà de la fortification, par un havre. Ce havre était compris entre deux jetées dont la plus longue, celle de l'est, mesurait 400 mètres.

La ville était donc enclose par une seule enceinte fortifiée, et située sur la rive droite du port. A l'est elle était adossée à des dunes. A l'ouest, au-delà du port, c'est-à-dire sur l'emplacement du quartier appelé aujourd'hui la citadelle, il n'y avait que des dunes allant rejoindre celles qu'on trouve encore aujourd'hui sur le territoire de Saint-Pol au-delà de la porte dite « porte de la Samaritaine. »

Au-delà des jetées du côté de la mer se trouvait l'estran, qui du front de mer de l'enceinte fortifiée allait en plan incliné jusqu'au banc Schurken. Ce banc se trouvait à vol d'oiseau à environ 1 kilomètre des fortifications. Au pied du Schurken l'estran était creusé par un courant qui suivait « la fosse de Mardick. » Nous avons déjà vu que cette fosse de Mardick allait de l'est à l'ouest du chenal, depuis le travers du village de Mardick jusqu'au travers de Malo.

Or à la fin du XVIe siècle, Dunkerque s'est accrue d'une

deuxième enceinte extérieure à la première et qui l'entoure complètement, elle et son port, sauf à un seul endroit le front de mer oriental. Cette nouvelle enceinte vient du côté de la mer constituer un front de mer occidental, sur le terrain du quartier de la citadelle.

En 1644 ce front de mer ouest se trouve augmenté de la construction d'un fort, le fort de Léon qui est bâti, de manière à empiéter sur l'estran.

Or, soit coïncidence soit, à notre avis, relation de cause à effet, l'estran à l'ouest de Dunkerque s'ensable et la fosse de Mardick se rétrécit de plus en plus en largeur. Et ce rétrécissement est tel que bientôt les navires quittant le port de Dunkerque devront (voir carte 10 de l'atlas de Dumas Vence) non plus passer dans la *fosse* de Mardick devenue depuis déjà plusieurs année *le canal* de la fosse de Mardick, mais traverser le banc Schurken dans ce que la même carte appelle « l'embouchure du port de Dunkerque. » Et cet état de choses est tellement fâcheux que Vauban en fortifiant Dunkerque pour en faire une place de guerre de premier ordre est obligé de prolonger les jetées jusque au-delà du banc Schurken (1678).

Donc il est acquis que l'ensablement de l'estran à l'ouest de Dunkerque a coïncidé avec les travaux de fortification de Dunkerque. Sans doute il est permis de croire, en raison du travail constant du sable, que la prédominance des vents de mer sur les vents de terre pousse à la côte, que cet ensablement aurait pu se produire dans une certaine mesure par la seule action des forces naturelles. Mais si l'on considère que, à l'est de Dunkerque du côté de Malo, la plage est restée sensiblement ce qu'elle était au XVIe siècle, on conviendra que les travaux exécutés à l'ouest de Dunkerque sur le quartier actuel de la Citadelle n'ont pas été sans déterminer dans une très large mesure cet ensablement.

La jetée de 1678. — Mais voici qu'en 1678 de nouvelles jetées s'étendent jusqu'au-delà du banc Schurken en coupant le canal de la fosse de Mardick en deux tronçons ; le canal de Mardick proprement dit ou tronçon occidental, le « vieux chenal » ou tronçon oriental, celui dans lequel gît notre bateau. Or à l'ouest l'estran s'ensable de plus en plus.

Mais à l'est que s'est-il passé ? Il est facile de se le figurer. Quand le vent du large balayait à marée basse les sables du sommet du Schurken, ces sables tombaient dans le vieux chenal. D'autre part à la marée montante, le flot se précipitait dans le vieux chenal y jetant coquilles, vases et sable que le flot descendant était impuissant à en retirer complètement.

Ce n'est pas tout encore. Sous Louis XIV, Dunkerque est l'objectif de tous les efforts des ennemis de la France. Elle devra donc multiplier ses travaux de défense et porter ceux-ci jusque sur l'estran. Alors que la jetée ouest sera fortifiée sur son parcours du Fort de Revers, du Risban, et, à sa tête, du Fort de Bonne-Espérance ; la jetée est est fortifiée sur son parcours à un endroit très voisin de l'ancien chenal du Fort Gaillard et à son extrémité du Fort de l'est. Et, en 1710, à l'est et un peu au nord du Fort de Revers, c'est-à-dire dans le voisinage de l'embouchure du vieux chenal, un nouveau fort le Nouveau Risban est déjà construit. Est-il admissible que ces nouveaux travaux soient restés sans influence sur l'ensablemsnt de l'ancien chenal et par conséquent du navire qui nous occupe ?

L'enceinte actuelle. — Aujourd'hui l'enceinte actuelle de Dunkerque a passé sur la fosse de Mardick, et si non la fortification du front de mer de l'est, tout au moins la digue qui les double à l'extérieur est bâtie sur le Schurken, que les jetées actuelles traversent pour déboucher en pleine rade.

A l'ouest, la fosse de Mardick n'existe plus qu'au niveau de son ancienne passe ouest, c'est-à-dire, à l'extrémité ouest du Schurken ; l'estran s'ensable de plus en plus, et bientôt de nouveaux terrains pourraient être conquis sur la mer si on voulait prendre la peine de construire une digue.

De ces faits, il nous paraît résulter avec évidence que les travaux exécutés à Dunkerque, tant pour défendre la ville que pour agrandir son port, et surtout que les travaux d'avancée de l'ancienne jetée à travers la fosse de Mardick et le banc Schurken ont puissamment contribué à déterminer l'ensablement du vieux chenal et la formation des terrains qui recouvrent le vieux bateau, objet de cette étude.

Conclusions

1° Il se trouve, dans les terrains de l'Est, un navire armé en guerre et partiellement mis à jour par une fouille profonde exécutée pour les travaux des chantiers de construction.

Ce navire s'est perdu à la fin du XVIe siècle, très probablement en l'année 1589, ainsi que l'a démontré M. le Colonel Arnould.

2° Ce navire gît la quille à la côte (0^m 00) ; il ne s'est ensouillé que d'une profondeur insignifiante : cinquante centimètres.

Il est recouvert d'une couche épaisse de terrains naturels stratifiés dont la hauteur verticale est de 5^m 50. Au dessus de cette couche naturelle se trouve une couche amorphe et artificielle, de 2^m 50 de hauteur, et due à des remblais.

Il est donc manifeste que 5 m. 50 de terrain naturels et stratifiés ont pu se produire en l'espace de trois siècles, soit 1^m 83 par siècle.

Si les 5^m 50 de terrains naturels et stratifiés, qui recouvrent la quille du navire, sont manifestement des terrains géologiques, en ce sens qu'ils ont été formés par la nature et déposés en couches successives, il est indubitable que les travaux artificiels exécutés dans le voisinage ont contribué pour une part considérable à déterminer la formation de ces terrains.

4° Au point de vue philosophique cette étude démontre combien l'observation et l'interprétation des phénomènes géologiques sont difficiles, puisque le même fait observé et interprété par des hommes d'une si haute autorité que M. le Professeur Gosselet et que M. le Colonel Arnould, ne se traduit pas, de la même manière. D'autre part, nous nous trompons fort si nos recherches personnelles n'ajoutent pas aux études de ces deux maîtres, des renseignements qu'il nous paraît bien difficile, aux savants qui n'habitent pas Dunkerque et qui ne sont pas familiarisés avec tous les détails de son histoire locale, d'arriver à posséder.

En fait, dans toutes les sciences naturelles où l'induction scientifique ne peut-être controlée par l'expérimentation directe, il est bien difficile de séparer, sur le champ scientifique des faits, des hypothèses, des interprétations des autorités et des témoignages, ce qui appartient à la vérité et ce qui appartient à l'erreur.

M. Gosselet ajoute à la lecture précédente :

Lorsque M. le Dr Lancry a écrit les pages précédentes, il ne connaissait pas encore le texte de mes communications à l'Institut et à la Société Géologique du Nord.

Les faits contenus dans son mémoire élucident certaines questions, quant à l'âge du bateau, mais elles ne résolvent pas les problèmes que j'ai soulevés.

La couche de coquilles avec cailoux roulés et poteries de

la côte — 2^m 90 [1] a le caractère indéniable d'un cordon littoral de haute mer. Elle passe sous le bateau; par conséquent si celui-ci s'est échoué sur le banc de sable Schurken, elle passe sous ce banc de sable. Mais est-il bien prouvé que le banc de sable Schurken se trouvait bien à la distance de la côte que l'on pourrait mathématiquement déduire du plan du XVIIe siècle.

N'était-il pas plus éloigné du rivage? On sait que dans les plans de cette époque, on n'avait pas un souci bien considérable de respecter les distances relatives; on n'usait pas d'échelle. Du reste le plan est postérieur à 1657 et nous parlons de faits qui ont dû se passer vers 1500.

Le conglomérat coquiller de — 2^m 90 constitue une phase accidentelle et temporaire, dans la sédimentation du sable de la tranchée, car au-dessus de cette couche, qui n'a pas plus de 20 à 30 centimètres, on ne trouve plus ni galets, ni poteries, sauf autour du bateau. Là les galets de toute nature abondent : quarzites, schistes, gneiss? Ils proviennent évidemment du lest du bateau. Si le conglomérat coquiller de la côte — 2^m 90 avait été apporté par le flot dans un fond en passant soit sur le banc Schurken, soit par la passe, on ne voit pas pourquoi l'apport des galets et des poteries n'aurait eu qu'un temps très court, les conditions devant rester les mêmes jusqu'au comblement de la fosse.

M. le Dr Lancry a émis devant nous en excursion une explication qui permettrait de ne pas recourir à l'hypothèse d'un affaissement du sol. Selon lui le conglomérat coquiller, avec ses nombreux galets et ses poteries plus nombreuses encore, s'est formé au fond de la fosse de

(1) M. Cleenewerk vient de reconnaître que le conglomérat coquiller s'abaisse vers l'extrémité ouest de la tranchée, c'est-à-dire vers le chenal jusqu'à l'altitude de — 5.

Mardyck à un moment où elle servait au passage des bateaux et où il ne s'y faisait pas de sédimentation. Il ne représenterait donc pas une laisse de haute mer.

C'est une hypothèse que j'avais envisagée plus haut, et que j'avais écarté en raison de l'amas de coquilles qui constitue la couche du conglomérat. Mais en y réfléchissant je ne vois réellement pas un obstacle absolu dans cet amoncellement coquiller. Il se peut que le courant accumule des coquilles avec des galets dans les cavités du littoral sans y déposer de sable. Ce sera un fait à retenir pour les raisonnements géologiques. Un dépôt fait dans une dépression du littoral peut ressembler à une laisse de haute mer.

Je ne crois pas que les travaux du port aient eu l'influence considérable que M. le Dr Lancry leur attribue au point de vue du comblement de la fosse de Mardyck. Car le sable est parfaitement stratifié ; il a été apporté par la mer, c'est indubitable. Or au xvie et xviie siècle, on ne faisait pas de fouilles bien considérables ; on n'allait pas jeter dans la mer ce que l'on retirait du sol. Le sable qu'on extrayait du fossé de la fortification servait à former l'escarpe. Que les modifications apportées à la côte aient pu activer la sédimentation c'est possible ; mais je crois plutôt que c'est l'activité de la sédimentation qui a nécescité les travaux successifs du port.

Séance du 14 novembre 1900

M. **Ardaillon**, Vice-Président en l'absence de M. Barrois rappelle à la Société que M. Ch. Barrois a été nommé Officier de la Légion d'Honneur pour la part importante qu'il a prise au succès du Congrès International de Géologie ; il lui adresse au nom de la Société ses plus chaleureuses félicitations.

Le Président fait part à la Société du décès d'un de ses membres **M. Thierry,** Géologue, à Fourdrain (Aisne).

Sont élus membres de la Société :

MM. **Blanchart**, professeur au Lycée de Douai.
Demangeon, maître surveillant à l'Ecole Normale supérieure.
Bigot, professeur, à la Faculté des Sciences de l'Université de Caen.

M. Gosselet présente de la part de M. **Rabelle** qui assiste à la séance : 1° des *Echinocorys gibba*, des Bellemnites (*Belemnitella mucronata*) trouvés au sommet de la carrière de Novion-le-Comte. M. Rabelle avait envoyé précédemment des *Belemnitella quadrata* de la base de la même carrière.

2° Des *Micraster cor testudinarium* provenant de la base de la carrière de Bernot. Le sommet de la même carrière a fourni à M. Rabelle la *Belemnitella mucronata.*

3° Une tête de Blaireau trouvée dans l'Ergeron à Séry.

M. **Gosselet** présente de nouveaux détails sur les sables du port de Dunkerque.

M. **Achille Six** envoie le mémoire suivant :

Analyse d'un Mémoire du **Dr J. Lorié** *sur* **les eaux salines, ferrugineuses et alcalines de la Hollande**

Par **M. Achille Six.**

On sait que, dans de nombreux forages profonds exécutés dans le but d'alimenter de l'eau nécessaire les grandes usines de notre région, on a maintes fois rencontré de l'eau saline ou alcaline, dont l'origine est restée tout à-fait inexpliquée, malgré les multiples tentatives des

géologues (1). Le 19 mars 1899, M. Gosselet remettait encore une fois la question sur le tapis, proposait quatre hypothèses et ne formulait aucune conclusion, invitant les chercheurs à approfondir ce problème (2). Au mois d'août de la même année, le Dr J. Lorié faisait paraître un Mémoire sur les eaux profondes de la Hollande, qui sont aussi salées et alcalines (3), apportant ainsi sa large contribution à la solution de l'énigme. Ce n'est qu'au mois de juin 1900 que M. Gosselet me fit connaître ce travail écrit en néerlandais et me proposa d'en faire un résumé pour la Société Géologique du Nord, ce qui explique son retard.

Eaux salées. — En 1605, on fora un puits de 73 mètres de profondeur à l'hospice des vieillards d'Amsterdam, mais on n'en put jamais utiliser l'eau à cause de la salure; le puits du Nouveau Marché, foré en 1842 à 172m,5 fournit de l'eau contenant au litre 3860 et même 4607 milligrammes de chlore ; en avril 1849 l'eau du puits de l'île de Bicker, profond de 38m5, renferme 245 milligrammes de chlore au litre ; en août 1849, un forage exécuté à l'orphelinat luthérien, à 55m5 de profondeur, donne de l'eau contenant 658 à 744 milligrammes de chlore par litre; au

(1) Delanoue, *Bull. Soc. Géol. France*, 2e série, t. X, p. 235.
Élie de Beaumont, Explication de la carte géologique de France, I, p. 729.
Gaudry, *Bull. Soc. Géol France*, 2e série, t. X, p. 237.
Meugy, *Mém. Soc. Sc. de Lille*, 1852, p. 1.
R. Malherbe, *Bull. Acad. roy. Belg.*, janvier 1871, p. 104
R. Laloy, Recherches géologiques et chimiques sur les eaux salées du terrain houiller du Nord de la France et de la Belgique. *Mém. Soc. Sc. de Lille*, 3e série, t. XIII, p. 193, 1874.
R. Malherbe, *Bull. Acad. Belg.*, 1875, p. 16.
R. Laloy, *Ann. Soc. Géol. Nord*. II, p. 195.
Ortlieb, *Ann. Soc Géol. Nord*, X, p. 192.
Manouvriez, *Ann. Soc. Géol. Nord*, XIII, p. 331.
Gosselet, *Ann. Soc. Géol. Nord*, XIV, p. 303 — 306 ; XXVII, p. 291.

(2) Gosselet, Les eaux salines des sondages profonds. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXVIII, p. 54.

(3) Dr J. Lorié, *Onze brakke, ijzerhoudende en alkalische Bodemwateren. Verhandl. d. K. Akad. van Wetensch. te Amsterdam*, deel VI, n° 8 (avec une planche), août 1899.

Marché du Nord, le puits de juin 1850 a 58^{m} et fournit de l'eau renfermant en moyenne 560 milligrammes de chlore par litre ; celui du Passeerdergracht (1851, 57^{m}5 de profondeur) offre 897 millig. de chlore ; il en est de même des forages du Lauriergracht (7 septembre 1849, 51^{m}5) et du Blœmgracht (octobre 1850, 56^{m}).

Dans ces derniers temps, on a foré des puits à la cristallerie du quai de la Blanchisserie (env. 75^{m} de profondeur, teneur moyenne de l'eau en chlore : 2460 millig. par litre) ; à la Brasserie du Faucon couronné, sur la petite digue (env. 84^{m} de profondeur) ; à la Brasserie « le Amstel », près la porte de Weesper (94^{m} de profondeur, 2687 millig. de chlore par litre).

Dans le N.-O. de la Belgique, à Ostende, l'eau venant de la profondeur de 300 m. renfermait d'abord 827, puis 1038 millig. de chlore par litre ; à Blankenberghe, l'eau de 240 m. contenait même 2580 millig. de chlore ; à Tamise, sur l'Escaut, on trouva 162 millig. ; à Anvers 256 millig. à 87^{m}, et à 165^{m}, dans deux sondages, respectivement 1821 et 1416 millig. [1].

Les chlorures de sodium et de magnésium sont la cause de cette salure. Or on sait par expérience que lorsque des solutions salines chlorurées pénètrent dans le sol, il peut se faire des doubles décompositions entre les bases de ces solutions et celles des carbonates, des silicates ou de l'humus de la terre, mais le chlore n'est pas retenu, à cause de la solubilité des chlorures. Supposons donc une eau salée pénétrant dans le sol, il faut admettre que la teneur en chlore sera la même pour l'eau du voisinage de la surface ou pour celle qu'on atteindrait en profondeur. S'il n'y a pas de couches de sel dans le sol, le chlore trouvé

---

(1) Hutot et Van den Broeck, Matériaux pour servir à la connaissance de la composition des eaux artésiennes du sous-sol de la Belgique. *Bull. de la Soc. belge de Géol., de Pal. et d'Hydrol.* IV.

dans l'eau profonde provient donc intégralement de la surface. Il peut venir de :

1° *L'eau des rivières.* — Le chlore contenu dans l'eau des rivières provient des digues ou du sol encaissant ; sa teneur varie entre 9 et 20 millig. par litre ; l'eau du Rhin tortueux (Kromme Rijn) atteint 28 millig.; l'eau du Rhin à Arnhem peut même en renfermer jusqu'à 35 millig.

2° *L'eau des dunes.* — L'eau des dunes renferme plus de sel que l'eau des rivières (celle d'Amsterdam 38 millig. de la Haye 54, du Helder 70) ; une tempête agit sur l'eau de mer comme un pulvérisateur et peut transporter ainsi le liquide salé très avant dans les terres; telle serait l'origine du sel de l'eau des dunes.

3° *Les sédiments marins.* — On a attribué la salure des eaux profondes aux restes d'anciennes mers, à l'eau salée emprisonnée entre les particules des roches; pour la Hollande, ce serait l'argile marine (ou le sable marin) récente et ancienne qui serait ainsi le réservoir de sel. M. Lorié n'attache qu'une très faible importance à cette hypothèse : à Sloten, où il n'y a pas d'argile marine, il y a plus de chlore dans l'eau qu'à Amsterdam, où elle existe. D'ailleurs si cette hypothèse était juste, on observerait au bout d'un certain temps une diminution régulière dans la teneur en chlore, tandis que *c'est souvent le contraire qui a lieu.* Dans d'autres cas, on observe des oscillations irrégulières dans cette teneur.

4° *Les eaux saumâtres.* — On peut mettre la salure de l'eau des puits sur le compte des eaux saumâtres voisines, des canaux qui sillonnent la Hollande dans tous les sens. Dans ces canaux séparés de la mer par des écluses, l'eau en vertu de sa moindre densité est plus haute que l'eau extérieure, qui filtre par le bas, le long du sol, vers l'intérieur du pays. On ne saurait nier l'influence de ces eaux, mais comment expliquer par exemple

la grande teneur en sel (5180 millig. par litre) de l'eau d'Abcoude qui vient de 60^m — A. P. [1] ? L'eau de l'Angstel n'y est pour rien, car elle ne renferme que 2177 millig. de chlore par litre. Comment expliquer d'autre part que l'eau de source de Purmerend est douce à 27^m — A. P. (24, 31 et 35 millig.), tandis que tout auprès celle du Schermerbœzem titre 2698 et que l'eau de fossé du Beemster renferme encore 923 millig. de chlore ? A Sloten, l'eau des fossés des environs, titre 603 millig., le canal de ceinture du lac de Haarlem 1350 millig., cependant le sondage à 50^m — A. P. fournit de l'eau qui n'a pas plus de 42 à 50 millig. et qu'on pourrait considérer comme de l'eau des dunes. Il est curieux de constater qu'à la même profondeur sous Amsterdam l'eau est franchement saumâtre.

5° *L'eau de mer.* — Il faut donc nécessairement faire intervenir comme cause la plus générale de la salure des eaux profondes l'eau de mer. L'eau du Zuiderzee titre suivant les époques 4911, 5223, 5293, 5733 et 7466 millig. de chlore, en nombre rond 6000. La salure de l'eau rencontrée dans la plupart des sondages d'Amsterdam ou des environs peut s'expliquer ainsi, mais à Sloten, le titre de l'eau atteint à 180^m — A. P. 8520 et à 200^m 9416. On est donc forcé d'admettre ici une infiltration de l'eau de la mer du Nord, l'eau du Zuiderzee ne renfermant jamais plus de 8000 millig. de chlore par litre. Or « qui peut le plus, peut le moins » et l'eau de mer est peut-être aussi la cause de plus faibles teneurs en sel. Ainsi par exemple l'eau de Sloten à 80^m — A. P. titre 5538 ; elle peut être considérée comme renfermant 92 % d'eau du Zuiderzee ou 43 % d'eau de mer ; l'eau de la cristallerie d'Amsterdam à 70-80^m — A. P. titre 2591^{mmg} de

(1) A P. = *Amsterdamsch Peil,* « échelle d'Amsterdam ».
Le zéro de cette échelle est le niveau moyen de l'IJ dans le port d'Amsterdam. 60^m — A. P. veut dire 60^m en dessous du zéro de A. P.

chlore par litre, renfermant 30 % d'eau du Zuiderzee ou 14 % d'eau de mer. La pénétration de l'eau de la mer du Nord dans le sol a d'ailleurs été prouvée expérimentalement par Ribbius [1], (l'eau de la mer du Nord renferme de 18.000 à 19.000mmg de chlore par litre).

En résumé, l'origine de la salure de l'eau profonde est variée. A de faibles profondeurs (20 ou 30 m en-dessous du niveau de la mer), c'est de l'eau intérieure plus ou moins étendue d'eau de dunes ou de bruyères. Plus profondément la teneur en sel augmente et à cette première cause devenue insuffisante il faut ajouter l'influence de l'eau de la mer du Nord et du Zuiderzee et aussi celle des eaux saumâtres intérieures. Mais on peut observer de singulières anomalies, telles, par exemple, que le cas du puits de Diemerbrug où l'eau de 185m — A. P. renferme 7394mmg de chlore et celle de 249m — A. P. seulement 1192; dans un forage à Ijmuiden, on a rencontré à 37m — A. P. de l'eau saumâtre et à 80m — A. P. de l'eau douce. Il faut en conclure que les courants d'eau douce et d'eau de mer se distribuent bien capricieusement dans le sol et n'ont pas la même direction.

On sait que l'eau potable ne doit pas renfermer plus de 40mmg de chlore par litre; or, il faut que l'eau renferme plus de 150mmg de chlore par litre pour que l'organe du goût puisse lui trouver une saveur salée, 600mmg au litre la rendent d'ailleurs imbuvable, mais l'habitude peut reculer cette limite jusqu'à 1070mmg. D'ailleurs, les autres corps en dissolution (calcaire, fer et surtout acide carbonique), ont une notable influence sur elle et l'eau de table Hollandia, d'ailleurs de très bon goût, ne semble salée que lorsqu'elle a perdu la plus grande partie de son acide carbonique : elle n'en renferme pas moins 3000mmg de chlore par litre.

(1) C. P E. Ribbius, *Over de Samenstelling en de Waarde van het Brongas* 1898.

Eaux ferrugineuses. — Il y a, en Hollande, quatre sources exploitées d'eau ferrugineuse : la source Wilhelmine, la plus ancienne et la plus célèbre, dans l'ancien lac de Haarlem aujourd'hui desséché, débite journellement, depuis 35 ans, 40000 litres d'eau ferrugineuse, dont la composition n'a pas changé, non plus que la température de 11°, et jaillissant à 1m50 du sol (profondeur probable. 30 à 35m).

La source Orange-Nassau à Vlaardingen près de la Meuse, dont l'eau monte à peu près à A. P. et doit être continuel lement pompée. Depuis 1896, elle débite environ 6000 litres par jour (profondeur 28 m — A. P.).

La source du Tsar Pierre à Zaandam (Saardam), date de 1892. L'eau salée ferrugineuse vient de 44m70 — A. P., elle n'arrive qu'à 1m80 — A. P. et l'on doit la pomper.

La plus récente est la source Elisabeth dans le polder de Zaandam de l'IJ desséché ; elle date de 1895. Elle fournit 8000 litres à l'heure. On la pompe pour la maintenir à l'abri du contact de l'air, bien que par sa situation elle dût jaillir, la surface du sol étant à 0m45 — A. P. (profondeur 28 à 30m).

Il sera intéressant de connaître les résultats du forage de ce puits; les résultats en ont été communiqués par M. l'Ingénieur H. H. N. Hlbaertsma de La Haye.

1.	Argile compacte brun foncé avec racines de roseaux (déposée au siècle dernier).	2m
2.	Tourbe brune avec débris végétaux bien reconnaissables.	2m30
3.	Ancienne argile marine sableuse gris foncé ou bleue	1m70
4.	Argile sableuse (grains de 0mm1 et plus petits) . . .	2m50
5.	Sable fin très peu argileux (grains de 0mm2) avec beaucoup de grains noirs	3m50
6.	Sable argileux fin plus grossier que le précédent (grains de 0,2 à 0,5mm) rempli de coquilles d'espèces exclusivement vivantes (par conséquent encore alluvion ancienne)	0m50

Mytilus edulis — *Hydrobia ulvae*
Cardium edule — *Littorina littorea*
Scrobicularia piperata

7. Sable brun, plus fin que le précédent (0,1 à 0,2mm); tous les grains complètement arrondis, sans argile ni coquilles; beaucoup de grains foncés 4m
8. Le même sable fin, mais argileux, à grains anguleux, gris clair. 1m30
9. Argile gris clair, sableuse, friable 0m90
10. Sable fin comme 8, mais non argileux 2m30
Le forage atteint alors le diluvium sableux marin (système de l'Eem) . . . .
11. Sable à grains moyens, bigarré clair; quelques grains de quarz de 1mm, beaucoup de petits grains foncés. Fragments de coquilles et coquilles entières; *Cardium edule*, *Lucina arcuata*, avec *Cerithium reticulatum*, espèce la plus caractéristique du système de l'Eem 6m
12. Sable fin brun clair, pas de coquilles. 2m
13. Sable très grossier avec grains de quarz de 7mm, silex etc. Fragments bien reconnaissables de :
Mytilus edulis — *Tellina baltica*
Cardium edule — *Mactra solida*
Tapes virgineus. 4m20
14. Sable grossier, plus fin que le précédent (grains atteignant souvent 1mm rarement plus); quelques fragments de *Mytilus edulis* et de *Cardium edule*. 1m

La profondeur à laquelle l'eau ferrugineuse a été ateinte dans les quatre sources est très modérée; la plus profonde vient peut-être de la base du dilivium, celle des sources Wilhelmine et Elisabeth vient sûrement du sable grossier du système de l'Eem ; l'eau de la source Orange-Nassau du sable grossier d'alluvion. Cette eau est salée ; le fer y semble très singulièrement réparti et sa présence sera difficile à expliquer ; deux puits situés à quelques centaines de mètres de distance donnent souvent de l'eau de composition très différente à ce point de vue.

En admettant que ces eaux proviennent du mélange d'eau douce intérieure avec l'eau de mer infiltrée, on peut

calculer que celle de la source Orange-Nassau correspond à 8,45 % d'eau de mer, celle de la source Tsar Pierre à 12,7 %, celle de la source Wilhelmine à 16,7 %, celle de la source Elisabeth à 21 % et celle de Sloten (à 200 m — A. P.) à 52,3 %, tous ces calculs étant faits d'après cette hypothèse que la teneur en chlore n'a pas changé.

Ce qui a changé, ce sont les proportions des autres éléments de l'eau de mer, qui a emprunté du fer et de la chaux aux roches qu'elle a traversées et qui leur a cédé de l'acide sulfurique et de la magnésie. Il faut bien avouer pourtant que cette proposition est trop générale : la proportion d'acide sulfurique a augmenté à Sloten, la teneur en magnésie n'a très fortement diminué que dans deux eaux ferrugineuses; si la teneur en chlorure de potassium a diminué dans deux cas, dans les trois autres (y compris Sloten) elle a, au contraire, fort augmenté. Il est vrai que l'augmentation de l'acide sulfurique à Sloten coïncide avec la présence d'un grand excès de chaux.

Eaux alcalines. — Les eaux alcalines sont moins connues que les autres, car elles ne sont pas utilisées pour leur alcalinité et ne sont ni incommodes ni nocives. Les analyses des quatre eaux alcalines que donne M. Lorié sont très intéressantes : la quantité de sels dissous est fort variable; la teneur en chlorure de sodium y varie de 29 à 1560^{mmg} par litre ; en dehors du carbonate de calcium qui n'offre aucun intérêt, vu sa généralité dans les eaux, on y rencontre du carbonate de potassium, du carbonate de magnésium, du carbonate de sodium beaucoup plus intéressants ; mais pas de sulfates. D'après Rutot et Van den Brœck, la teneur en carbonate de sodium des eaux profondes belges serait bien supérieure à celle des eaux hollandaises. L'eau du sondage de Willebrœck, près Malines, profond de 55 mètres, contient 705 et 728^{mmg} de carbonate de sodium par litre, les deux puits d'Anvers à 165^{m}.

précédemment cités en renferment 860 et 1010^{mmg} ; un troisième (87^{m}), dans la même localité, fournit une eau titrant 1160. A Malines, à 90^{m}, l'eau renferme 1155^{mmg} ; le puits d'Ostende, à 300^{m}, fournit de l'eau qui a donné d'abord 1224, puis 1302^{mmg} ; à Tamise, à 80^{m} de profondeur, on arrive à 2020^{mmg} de carbonate de sodium [1].

Explication théorique des phénomènes chimiques modificateurs des eaux. — Il y a dans la nature des carbonates alcalins cristallisés : la thermonatrite CO^3Na^2,H^2O, le natron $CO^3Na^2,10H^2O$, le trona ou urao, $CO^3Na^2,CO^3NaH,2H^2O$. On a cherché à expliquer leur formation qui doit certainement présenter une grande analogie avec celle des carbonates alcalins dissous dans les eaux profondes.

Pour Szabo, il y a double décomposition entre une dissolution de bicarbonate de calcium et des silicates sodiques. Pour Roth, Tanatar, et même Hilgaard, c'est le sulfate de sodium qui est décomposé par cette solution et il y a précipitation de gypse.

D'autres, von Kvassay, Hilgaard, Treitz, Schweinfürth et Lewin partent du chlorure de sodium. Von Kvassay a montré que le chlorure de potassium est décomposé par les sols calcaires et a admis qu'il en est de même pour le chlorure de sodium. Hilgaard agissant sur une solution trés étendue et en présence de beaucoup d'acide carbonique établit que les sulfates et les chlorures alcalins sont décomposés par les carbonates de calcium et de magnésium.

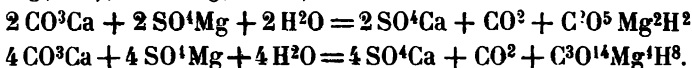
$2\ NaCl + CO^3Ca + HO^2 + CO^2 = CaCl^2 + 2\ CO^3\ NaH.$
Treitz arriva à peu près aux mêmes conclusions et observa, entre autres choses, que l'eau d'une source saline de Hongrie. après avoir coulé 300^{m} sur un terrain calcaire, ne renfermait plus que 0,17 de chlorure de sodium et contenait déjà 0,1 °/₀ de carbonate de sodium. Enfin,

(1) La quantité de carbonate alcalin (de potassium et de sodium) étant d'autant plus grande que la teneur en chlorures est plus faible, il ne saurait y avoir de doute sur l'origine de l'alcali. A. S.

d'après Schweinfürth et Lewin, la soude des lacs de natron d'Egypte s'est formée de deux façons. A 14m,5 au-dessus du niveau de la Méditerrannée, une partie de l'eau du Nil de la branche de Rosette s'infiltre dans le sol et fait un chemin de 40 kilomètres avant de réapparaître au jour dans la vallée des lacs de natron, à 23m,6 au-dessous du niveau de la mer. Chemin faisant elle lessive une argile salée ; le sel subirait, d'abord avec le gypse, ensuite avec le calcaire, une double décomposition, ce qui forme du sulfate et du carbonate de sodium. Une petite quantité du sulfate serait, dans quelques lacs, réduite par la végétation à l'état de sulfure de sodium et ce sulfure changé par l'acide carbonique en carbonate.

Mais une difficulté grave se présente : en même temps que le carbonate de sodium, il se produit du chlorure de calcium ; que devient-il ? Von Kvassay fait voyager la soude dans le haut du sol, à la surface duquel elle s'effleurit, tandis que le chlorure de calcium gagnant la profondeur irait y cristalliser (! ?) Il faudrait admettre avec Vater que le sol retient les différents sels avec une énergie variable, supposer par conséquent des inégalités dans l'attraction moléculaire ou bien faire entrer en ligne de compte, avec Hooker, les phénomènes d'osmose.

On a vu que presque toujours les eaux profondes saumâtres accusaient un déficit en magnésie. D'après le Prof. Gunning, il se formerait un carbonate basique insoluble ayant grande analogie avec l'hydromagnésite naturelle $Mg(OH^2)$, $3\ CO^3Mg$, $3H^2O$;



$$2\ CO^3Ca + 2\ SO^4Mg + 2\ H^2O = 2\ SO^4Ca + CO^2 + C^2O^5Mg^2H^2$$
$$4\ CO^3Ca + 4\ SO^4Mg + 4\ H^2O = 4\ SO^4Ca + CO^2 + C^3O^{14}Mg^4H^8.$$

Il faudrait donc mettre sur le compte des coquilles fossiles du diluvium et des alluvions anciennes la perte en magnésie et l'alcalinité des sources d'eau gazeuse. Il est certain cependant que les couches de terres en contact

avec des solutions salines les absorbent inégalement ; le chlorure et le sulfate de potassium est le plus absorbé, puis viennent les mêmes sels de magnésium et enfin ceux de calcium et de sodium, quand il n'y a pas de doubles décompositions.

Il est moins facile d'expliquer le grand excès d'acide sulfurique rencontré dans quelques cas (Sloten). Il n'est pas déraisonnable de penser à la redissolution d'un ancien dépôt de gypse, mais on n'en a aucune preuve. La diminution et parfois la disparition totale de l'acide sulfurique est facile à expliquer, bien que, d'après Lorié, l'acide sulfurique ne soit pas retenu par le sol et qu'il en est à coup sûr des sulfates comme des chlorures : de leurs dissolutions il n'y a que les bases qui soient échangées avec les bases de la terre [1]. Les phénomènes de réduction par les matières organiques peuvent d'ailleurs précipiter le soufre à l'état de sulfure de fer ou de soufre natif. Les bactéries jouent-elles un rôle dans cette réduction ? A la surface et dans l'eau de surface, c'est certainement le cas ; Beyerinck, qui le fait remarquer, montre qu'en même temps les eaux provenant des couches profondes de la Hollande méridionale ne renferment plus trace d'acide sulfurique. On peut se demander, dit-il, « si ce phéno- » mène provient d'une réduction par l'action des bactéries » des sulfates entraînés dans le sous-sol par l'infiltration » des eaux superficielles. S'il en est réellement ainsi, » voici ce qui se passe dans les diverses couches du sol : » 1° dans le voisinage de la surface, partout du moins où » l'oxygène fera complètement défaut (le ferment sulfhy- » drique étant absolument anaërobie), il se formera de » l'hydrogène sulfuré. » Et il ajoute plus loin : .... « La

(1) Je pense que cette opinion est discutable, car si tous les chlorures sont solubles, tous les sulfates ne le sont pas et il peut y avoir une certaine partie de l'acide sulfurique immobilisée sous forme de gypse, beaucoup moins soluble que les sels contenus dans ces eaux. A. S.

question particulièrement importante » relative à la » distribution du ferment dans le sol à la profondeur » qu'il y atteint, celle de l'endroit où la réduction des » sulfates est complète, tout cela sont des problèmes non » encore résolus. »

Cette question de la pénétration des bactéries dans le sol a été d'ailleurs fort discutée : elle est aussi intimement liée à la production du gaz des puits, mais il faudra pour la résoudre encore bien d'actives recherches chimiques et bactériologiques très délicates. Il est difficile de penser que des bactéries puissent pénétrer aussi profondément dans le sol ; à plus de trois mètres de profondeur on n'en trouve plus ; cependant il n'y aurait rien d'impossible à ce qu'on découvrit par de nouvelles méthodes des anaërobies dans les couches profondes du sol.

On ne peut donc actuellement donner une solution définitive à la question du développement du gaz des puits et de la réduction de l'acide sulfurique dans le sol ; il en est de même de l'origine du carbonate de sodium et de la disparition d'une partie de la magnésie, comme aussi de la production d'une grande quantité de gypse. Le mieux est d'attendre des recherches ultérieures. La question est posée et l'hypothèse que l'eau ferrugineuse est de l'eau de mer modifiée, atténuée, non seulement ne résout rien, mais appelle l'attention sur de nouveaux problèmes.

M. **Gosselet** fait remarquer l'importance des observations de M. Lorié. On ne peut douter de la pénétration de l'eau de mer dans les couches meubles des plaines basses de la mer du Nord. Le problème à résoudre est de savoir si cette pénétration peut s'étendre à une grande distance du littoral et dans des couches aussi dures que la craie et le calcaire carbonifère.

Le Président remercie M. **Six** d'avoir fait connaître à la Société le travail de M. Lorié.

Faune ichthyologique des sables *à* Unios *et* Térédines *des environs d'*Epernay (*Marne*)

par **M. Leriche** [1]

Planches I et II

Les sables à Unios et Térédines qui, aux environs d'Epernay, surmontent l'argile à lignites, ont déjà fourni un grand nombre de Vertébrés. Les Mammifères ont été étudiés par le Dr Lemoine ; les Reptiles et les Poissons ont été plutôt délaissés [2].

De ces sables, le laboratoire de Géologie de l'Université de Lille possède aujourd'hui de nombreux restes de poissons. Ils ont été recueillis par feu M. Dutemple, dont la magnifique collection a été généreusement offerte au laboratoire, et surtout par M. Diart qui, après vingt-cinq années d'actives et patientes recherches, est parvenu à réunir d'importants matériaux. L'étude de ces différents documents m'a permis de reconnaître, entre autres espèces, quelques formes nouvelles, intéressantes pour la paléontologie française.

SOUS-CLASSE DES TELEOSTOMI

Ordre des Actinopterygii

Sous-Ordre des Pharyngognathi

Famille des Labridæ

Les Labridés sont remarquables par la curieuse disposition qu'offrent leurs dents pharyngiennes. Chez beaucoup de genres, celles-ci sont empilées les unes sur les autres, formant ainsi, sous la rangée de dents fonctionnelles, plusieurs couches de dents de remplacement.

---

(1) Lu dans la Séance du 11 Juillet 1900.

(2) M. Lemoine n'a guère consacré aux poissons que les lignes suivantes :
« Quant aux poissons du même horizon (couches de la partie tout à fait supérieure des argiles à lignites), ils rentrent dans les groupes des *Amiadés* (*Pappichthys*), des *Lepidostés* (*Clastes*), des *Phyllodus*, des *Myliobates*, des *Squales*, des *Sparoïdes*, et quelques autres » (Recherches sur les oiseaux fossiles des terrains tertiaires inférieurs des envirous de Reims. 1878, p. 65).

M. le professeur Cocchi [1] a séparé, des *Labridæ*, la famille des *Pharyngodopilidæ* dans laquelle il comprend les quatre genres *Pharyngodopilus*, Cocchi ; *Phyllodus*, Agassiz ; *Egertonia*, Cocchi ; *Taurinichthys*, Cocchi. Tandis que le genre *Pharyngodopilus* (= *Nummopalatus*, Ronault) est pourvu de deux plaques pharyngiennes supérieures, les trois autres n'en présentent qu'une seule, résultant de la fusion des deux premières. D'après ces caractères, M. Sauvage [2] divise les *Pharyngodopilidæ* en deux familles : les *Pharyngodopilidæ* proprement dits et les *Phyllodidæ*.

La famille des *Pharyngodopilidæ* se trouve ainsi réduite au genre *Nummopalatus*, chez lequel les os pharyngiens inférieurs, fusionnés, forment un os épais, triangulaire, garni de dents arrondies ou ovales, égales ou inégales.

Dans la famille des *Phyllodidæ*, M. Sauvage établit trois groupes :

Le premier, celui des *Phyllodidæ* proprement dits, comprend le genre *Phyllodus* dont M. Sauvage distrait le sous-genre *Paraphyllodus*.

Les *Phyllodus* s. str. sont caractérisés par la présence, autour de très grandes dents médianes, d'une ou au plus de deux rangées de dents latérales plus petites. Chez les *Paraphyllodus*, les dents médianes, moins grandes que chez les *Phyllodus* proprement dits, sont entourées de nombreuses séries de dents latérales.

Le genre *Egertonia*, qui forme le second groupe des *Phyllodidæ*, est caractérisé par ses dents égales ou presque égales ; c'est à peine si l'on peut distinguer, par la taille, les dents médianes des dents latérales.

---

(1). Cocchi. — Monografia dei Pharyngodopilidæ, nuova famiglia di Pesci labroidi. — Firenze. 1864.

(2) Sauvage. — Note sur le genre *Nummopalatus* et sur les espèces de ce genre trouvées dans les terrains tertiaires de la France *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, tome III. 1875, page 613, Pl. XXII et XXIII.

Enfin, chez le genre *Taurinichthys* qui constitue le troisième groupe, le pharyngien inférieur, large, est muni, dans sa partie centrale, de dents planes, et, sur ses bords relevés, de dents coniques et pointues.

En résumé, la famille des *Pharyngodopilidæ*, telle que la comprenait M. Cocchi, se divise de la manière suivante :

Pharyngodopilidæ	Pharyngodopilidæ s. str.	. . . .	Nummopalatus
	Phyllodidæ	1er groupe (*Phyllodidæ* s. str.).	Phyllodus et Paraphyllodus
		2me »	Egertonia
		3me »	Taurinichthys

Les restes de labroïdes, rassemblés dans les collections du laboratoire, comprennent : une plaque pharyngienne supérieure d'*Egertonia*, quatre pharyngiens supérieurs de *Nummopalatus* et un fragment de pharyngien d'une forme indéterminée.

Genre *Egertonia*, Cocchi

En dehors de l'espèce qui va être décrite, on ne connaît, de ce genre, que l'*Egertonia isodonta*, Cocchi (1) du *London clay* de Sheppey et l'*E. gaultina*, Cornuel (2) du gault de Moutier-en-Der (Haute-Marne).

Egertonia Gosseleti, nov. sp.

Pl. I, fig. 1 et 1 *a*; fig. 1, dans le texte

La *plaque pharyngienne supérieure*, pour laquelle j'établis cette nouvelle espèce, est oblongue et à contour sub.



fig. 1 — gr. nat.

hexagonal. Elle atteint sa plus grande largeur vers les deux cinquièmes antérieurs de la longueur. Elle est peu

(1) Cocchi, *loc. cit.* p. 58, pl. IV, fig 1 et 2.

(2) Cornuel. — Description de débris de Poissons fossiles provenant principalement du calcaire néocomien du département de la Haute-Marne (*Bull. Soc. Géol de France*, 3e série, tome V. 1877. p. 620 pl. XI, fig. 31 et 32).

épaisse et ses bords sont amincis. Le côté antérieur est légèrement échancré ; le côté postérieur est régulièrement arrondi.

La face inférieure ou triturante est plane en avant, faiblement concave en arrière. Les dents, au nombre de 170 environ, sont circulaires. Les plus grandes occupent la partie centrale de la plaque ; elles diffèrent très peu des dents latérales auxquelles elles passent insensiblement. Celles-ci, ont une forme très légèrement conoïde ; elles sont disposées, autour des premières, en séries sub-concentriques.

La face supérieure est bombée ; elle présente sa plus grande convexité un peu en arrière du centre de la plaque. Les dents, sur cette face, sont circulaires et concaves ; elles sont en général plus grandes que les dents correspondantes de la face masticante ; on en compte environ 140.

Dimensions : Longueur de la plaque : 29 millimètres ; largeur mesurée aux $^2/_5$ antérieurs de la longueur : 22 millimètres.

Localité : Cuis.

Explication des figures. — Pl. I : fig. 1, plaque pharyngienne supérieure, vue par la face inférieure ; fig. 1*a*, la même, vue par la face supérieure.

Dans le texte : fig. 1, section de la plaque pharyngienne supérieure, suivant le diamètre antéro-postérieur.

Genre *Nummopalatus*, Rouault

Le genre *Nummopalatus*, assez commun dans le néogène, est très rare dans les formations antérieures au miocène. P. Gervais (1) a figuré, sous le nom de *Phyllodus*, deux pharyngiens provenant des sables yprésiens de Cuise-

(1) Gervais. — Zoologie et paléontologie françaises (2e édition 1859) p. 515 pl. 62, fig. 30 et 31.

Lamotte (Oise) et de Rétheuil (Aisne). C'étaient, jusqu'ici, les plus anciens restes connus du genre *Nummopalatus*.

Les pharyngiens trouvés dans les sables à Unios et Térédines, indiquent deux espèces nouvelles.

Nummopalatus Sauvagei, nov. sp.
Pl. I, fig. 2 et 2*a*

La *plaque pharyngienne supérieure gauche*, la seule que je connaisse, a très exactement la forme d'un quart d'ellipse. Le bord antérieur, courbe, se raccorde avec le bord postérieur, rectiligne, par un angle arrondi. Le bord interne, légèrement endommagé, paraît former, avec le bord postérieur, un angle droit.

La surface triturante est légèrement bombée le long des bords antérieur et postérieur ; elle est faiblement excavée dans la région médiane. Les dents, au nombre d'une quarantaine, sont planes, contigues, à contour polygonal ou plus rarement arrondi. Les plus grandes occupent les parties centrale et postérieure de la plaque ; dans cette dernière partie, elles sont entremêlées de dents plus petites. Une double rangée de dents petites et sensiblement de même taille, borde le côté antérieur.

Sur la face postérieure, les dents sont disposées suivant trois rangées transversales ; celles de la rangée supérieure ont leur couronne légèrement convexe ; celles de la rangée suivante présentent une section en forme de croissant.

La face supérieure est faiblement bombée. Les dents, sur cette face, sont concaves ; elles offrent une forme et une disposition très irrégulières. Elles sont, en général, plus grandes que celles de la face masticante ; on en compte environ une trentaine.

Dimensions : longueur : 8 millimètres ; largeur : 11 millimètres ; épaisseur : 3 millimètres 5.

Localité : Cuis.

Explication des figures : fig 2, plaque pharyngienne supérieure gauche, vue par la face masticante ; fig. 2*a*, la même, vue par la face supérieure.

Nummopalatus trapezoidalis, nov. sp.
Pl. I, fig 3-5 et 3*a*-5*a*

Cette espèce est représentée, dans nos collections, par trois *pharyngiens supérieurs gauches ;* je considère la plaque figurée sous le n° 3 de la planche I, comme étant le type de l'espèce. Cette plaque se distingue immédiatement de celle du *Nummopalatus Sauvagei*, par sa forme trapézoïdale.

La courbe régulière que décrit, chez l'espèce précédente, le bord antérieur de la plaque, est ici remplacée par une ligne brisée, qui permet de distinguer un bord externe. Ce dernier rencontre le côté postérieur, sous un angle de 70°. Le bord antérieur, rectiligne, est parallèle au bord postérieur. Le bord interne est arrondi.

La face triturante est plane et garnie de dents petites. Les plus grandes occupent la partie centrale, et gagnent le côté postérieur; elles sont planes ou faiblement convexes. Les dents marginales, très petites et parfois légèrement conoïdes, forment, autour des précédentes, une couronne, interrompue seulement sur une partie du bord postérieur. Cet agencement des dents s'observe particulièrement bien sur l'échantillon représenté par la figure 4.

Les dents, sur la face postérieure, forment trois étages.

A la face supérieure, elles offrent la même disposition qu'à la face inférieure ; elles sont ovalaires et concaves.

Dimensions : longueur : 6 millimètres; largeur : 10 millimètres 5 ; épaisseur : 2 millimètres 5.

L'exemplaire figuré sous le n° 4, possède tous les caractères de la pièce qui vient d'être décrite ; son bord externe est un peu endommagé.

La figure 5 représente une plaque, qui diffère de la pièce-

type, par son angle postéro-externe plus aigu. Ce dernier ne mesure que 50° environ. La surface masticante est excavée dans sa partie centrale.

Dimensions : longueur : 5 millimètres ; largeur : 10 millimètres; épaisseur : 2 millimètres.

Localité : Cuis.

Explication des figures : fig. 3-5, plaques pharyngiennes supérieures gauches, vues par la face inférieure ; 3*a*-5*a* les mêmes vues par la face supérieure.

La figure 6 de la planche I représente un fragment de pharyngien d'un labroïde indéterminé.

Localité : Cuis.

Sous-Ordre des Physostomi

Famille des Siluridæ

Les Siluridés, représentés aujourd'hui par près de mille espèces réparties principalement dans les cours d'eau et les marécages des régions tempérées et surtout tropicales, ont été rarement signalés à l'état fossile. Leur plus ancien représentant connu était, jusqu'ici, le *Bucklandium diluvii* du *London clay* de Sheppey.

Dans cette famille, le premier rayon des nageoires dorsale et pectorales est presque toujours transformé en un fort piquant osseux, lisse ou couvert d'ornements variés. C'est souvent par ces piquants, que nous est révélée l'existence des Siluridés dans les formations géologiques. Réduits à ces seuls débris, les Siluridés fossiles se prêtent très difficilement à une détermination générique rigoureuse.

Les piquants ou épines trouvés dans les sables à Unios et Térédines, indiquent deux espèces nouvelles. L'une, représentée par quelques épines seulement, peut être rapportée au genre *Arius*. Quant à l'autre, je la rattache provisoirement au genre *Silurus*; elle est connue par un grand nombre d'épines.

Genre *Silurus* (?) Linné

Silurus (?) Gaudryi, nov. sp.

Pl 1, fig. 7 — 12

Cette espèce est représentée par de nombreuses épines dorsales [1] plus ou moins complètes, et par un fragment d'épine pectorale.

L'épine dorsale est allongée, comprimée, droite, puis légèrement courbée vers l'arrière ; elle offre rarement une symétrie absolue. Sa base présente la disposition ordinaire pour l'articulation avec l'os interépineux : En se bifurquant, l'épine forme une sorte de fourche, dont les deux branches, dirigées vers l'arrière, sont réunies proximalement par un pont articulaire, droit ou légèrement convexe. L'ouverture qui subsiste entre ce pont et les branches furcales, est petite, circulaire ou ovale. Dans les exemplaires où la partie proximale est bien conservée (fig. 10 et 11), on voit chaque branche émettre, du côté postérieur, une apophyse très saillante, qui surmonte une apophyse plus petite de la bandelette articulaire.

Une couronne articulaire, lisse, s'appuyant sur l'apophyse principale des branches furcales, et limitée extérieurement par une ligne saillante, contourne la moitié supérieure de la perforation basale.

La face antérieure de l'épine est pourvue d'un sillon longitudinal, médian, limité par deux carènes, qui peuvent rester distinctes jusqu'au point de bifurcation, ou se réunir, à quelque distance de ce dernier, pour former une carène médiane (fig. 9). Ce sillon longitudinal est souvent rejeté latéralement, et la ligne médiane est alors occupée par l'une des carènes. Celle-ci devient la plus importante ; elle se creuse, à une certaine distance de la base, d'un sillon étroit (fig. 7), qui disparaît parfois avant d'avoir atteint l'extrémité

(1) C'est pour gagner un peu de brièveté dans les descriptions, que je désigne sous le nom d'épines dorsale et pectorale, le premier rayon, transformé en épine, des nageoires dorsale et pectorale.

distale. Indépendamment de ces sillons, la base de l'épine peut en présenter un ou plusieurs autres, latéraux, courbes et souvent de peu d'étendue.

La face postérieure est creusée, jusqu'à l'extrémité distale, d'un profond sillon, très large à la base, et dont les bords peuvent se relever et s'infléchir, de façon à former une sorte de gouttière.

La surface de l'épine est lisse ; c'est à peine si l'on peut distinguer quelques très fines stries à l'extrémité distale et, plus rarement, sur les branches furcales.

L'épine figurée sous le numéro 8, provient d'un individu âgé. Elle est courbée latéralement; elle présente, à sa partie supérieure, un prolongement latéral, cassé un peu au-dessus du point d'insertion.

L'*épine pectorale* ne m'est connue que par la pièce figurée sous les n°s 12 et 12a. Cette pièce se rapporte à la partie basilaire de l'épine; elle comprend la région articulaire, parfaitement conservée, et une faible portion de la tige. La partie conservée de la tige est complètement lisse ; elle montre, à la face postérieure, un sillon médian et, à la face antérieure, un sillon latéral, limité par deux carènes, dont l'une occupe la ligne médiane.

Localités : Cuis, Monthelon.

Explication des figures : fig.7-11, épines dorsales : fig. 7, épine, vue par la face antérieure; fig. 7 a, la même, vue de profil; fig. 7b, la même, vue par la face postérieure; fig. 8, épine d'un individu âgé, vue par la face antérieure; fig. 9, épine vue par la face antérieure; fig. 10, épine vue par la face postérieure; fig. 11, épine vue de profil — fig. 12, épine pectorale, vue par la face antérieure; fig. 12 a, la même, vue par la face postérieure.

Genre *Arius*, Cuvier et Valenciennes

Arius Dutemplei, nov. sp.

Pl. I, fig. 13 — 15

L'*épine dorsale* a sa tige droite, comprimée, symétrique. Les branches furcales, dirigées vers l'arrière, sont étran-

glées à la face postérieure, au niveau de la traverse qui les réunit. Celle-ci porte une apophyse articulaire, médiane, volumineuse et demi-sphérique.

La perforation basale est grande, circulaire. Sur la face antérieure, elle est entourée, à distance, par deux lignes saillantes qui, partant de l'apophyse articulaire, se réunissent à la base de la tige, dessinant ainsi un ovale allongé, à surface plane.

La face antérieure de l'épine porte une ligne médiane de tubercules acérés, très rapprochés à la base.

Les faces latérales sont ornées de côtes longitudinales, irrégulières et noueuses.

La face postérieure est creusée d'un sillon médian, très large à la base, mais se rétrécissant ensuite rapidement. De chaque côté de ce sillon, l'épine est couverte de très fines stries longitudinales.

L'épine dorsale roulée et incomplète, que représente la figure 14, provient d'un individu plus âgé.

Le fragment d'*épine pectorale*, figuré sous les nos 15 et 15*a*, offre, par son ornementation, une telle analogie avec le piquant dorsal qui vient d'être décrit, qu'on peut, avec certitude, le rattacher à l'espèce établie pour celui-ci.

La face antérieure porte, sur une certaine étendue, une ligne médiane de tubercules épineux, plus ou moins coalescents.

Les faces latérales sont couvertes de côtes longitudinales, irrégulières et épineuses.

La face postérieure est ornée, de chaque côté du sillon médian, de très fines stries longitudinales.

Rapports et différences. — On connaît, des *Bracklesham beds* d'Angleterre, un *Arius* (*A. Egertoni,* Dixon, sp.) dont l'épine dorsale a un peu d'analogie avec celle de l'*Arius Dutemplei*. L'épine dorsale, chez l'espèce française, a ce-

pendant sa tige beaucoup plus comprimée, et sa perforation basale sensiblement plus grande que chez l'espèce anglaise.

Localités : Cuis, Chavot.

Explication des figures : fig. 13, épine dorsale vue par la face antérieure; fig. 13*a*, la même vue de profil ; fig. 13*b*, la même vue par la face postérieure ; fig. 14, épine dorsale d'un individu plus âgé, vue par la face antérieure; fig. 15, fragment d'épine pectorale, vu par la face antérieure; fig. 15a, le même vu de profil.

C'est probablement à la famille des Siluridés, et peut-être aux deux espèces précédemment décrites, que l'on doit rattacher les vertèbres figurées sous les n°s 16-18 de la planche I. La face supérieure du centrum présente une fossette médiane, longitudinale, limitée par les deux neurapophyses, qui surplombent, extérieurement, une cavité circulaire ou oblongue. Les faces latérales sont fibreuses dans le sens de la longueur. La face inférieure est creusée, sur la ligne médiane, d'une fosse longitudinale, qui s'enfonce assez profondément dans le centrum.

Localité : Cuis.

Explication des figures : fig. 16 et 17, vertèbres vues de derrière; fig. 16a et 17a, les mêmes vues par la face supérieure; fig. 16b et 17b, les mêmes vues par la face inférieure; fig. 18, vertèbre vue par la face supérieure.

Sous-Ordre des Amiadæ

Famille des Halecomorphi

Les Amiadés, dont l'unique genre actuel, le genre *Amia*, vit dans les eaux douces de l'Amérique septentrionale et centrale, sont représentés, dans les sables à Unios et Térédines, par les deux genres *Amia* et *Pappichthys*.

Genre *Amia*, Linné.

Amia Lemoinei, nov. sp.

Fig. 2, dans le texte

Cette espèce est établie sur une vertèbre caudale antérieure, reproduite fig. 2 (dans le texte). Les faces

antérieure et postérieure de cette vertèbre sont très concaves; la perforation notochordale, très petite, est située un peu au-dessus du milieu du centrum.

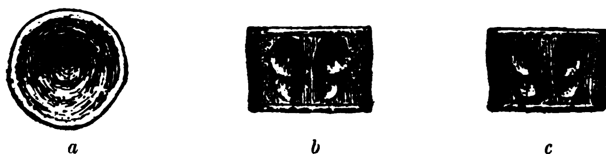


Fig. 2
Vertèbre caudale d'*Amia Lemoinei* nov. sp., grossie 2 fois

La face supérieure montre, de chaque côté de la ligne médiane, une fossette longitudinale, qui s'enfonce très profondément dans le corps de la vertèbre, et qui est divisée en deux parties inégales par une saillie de sa paroi externe.

La face inférieure est identique à la face supérieure ; la cloison qui sépare les deux fossettes est seulement un peu plus épaisse.

Les faces latérales laissent voir un tissu fibreux, dans le sens de la longueur, et lâche.

Dimensions du centrum : Long. à la face supérieure : 5 millim.
Larg. au milieu d. centrum : 7 » 1
Haut. à la face antérieure : 7 » 3

Localité : Cuis.

Explication des figures: fig. 2 (dans le texte) : fig. 2*a*, vertèbre vue par la face postérieure; fig. 2*b*, la même, vue par la face supérieure; fig. 2*c*, la même, vue par la face inférieure.

De nombreux os crâniens, dont quelques-uns sont reproduits Pl. II (fig. 1, 3-6), pourraient être rapportés à l'*Amia Lemoinei*. Ils ont, en effet, avec les os correspondants des *Amia*, la plus grande analogie. Mais, la disproportion numérique qui existerait alors, entre les os crâniens et les os des autres parties du corps, serait tout-à-fait inexplicable. Aussi, est-il plus rationnel de rattacher la presque totalité de ces os crâniens au genre *Pappichthys*, qui

a laissé de nombreux restes, et qui ne diffère du genre *Amia* que par la présence d'une seule rangée de dents aux mâchoires.

Genre *Pappichthys*, Cope

Avant la découverte de l'espèce qui va être décrite, le genre *Pappichthys* n'était connu qu'aux Etats-Unis, où on le rencontre dans la *Bridger formation* du Wyoming et du Colorado. Leidy ([1]) fonda, pour plusieurs espèces, le genre *Hypamia* et le sous-genre *Protamia*, qui furent réunis par Cope ([2]) au genre *Pappichthys*.

Pappichthys Barroisi, nov. sp.

Pl. II, fig. 1, 3–16; fig. 3, dans le texte

Les nombreux restes qu'a laissés cette espèce dans les sables à Unios et Térédines, indiquent, pour elle, une taille un peu inférieure à celle de l'*Amia calva*.

Les *maxillaires* (fig. 7) ont la forme d'une petite palette; ils sont étroits et sub-cylindriques à l'extrémité proximale; ils s'aplatissent ensuite pour devenir larges et minces à l'extrémité distale. Leur surface extérieure est couverte de petites rugosités longitudinales. Les alvéoles sont très petites, ovales et contigues.

Les *dentaires* (fig. 8-11) sont assez fortement arqués. Leur face interne est creusée d'une rainure, qui s'étend d'une extrémité à l'autre. Au-dessous de cette rainure, l'os s'amincit de plus en plus et se termine par un bord tranchant.

La surface externe est rugueuse.

Les alvéoles sont contigues; les plus postérieures peuvent cependant s'espacer légèrement. Celles-ci sont

(1) Leidy. Contributions to the extinct vertebrate Fauna of the western territories (*Rep. of the U. S Geol. Survey of the Territories*. Vol. I. part. I. (1873), p. 185-189, pl. XXXII. fig. 1-11 et 19–24.

(2) Cope. *Annual Rep. of the U. S Geol. Survey of the territories* 1872 (1873), p. 634–636. — The Vertebrata of the tertiary formations of the West. *Rep. of the U. S. Geol. Survey of the territories* 1884 p. 55-61, pl. II, fig. 52–59, pl. III et IV.

sub-quadratiques ou sub-circulaires ; celles qui les précèdent sont ovalaires et diminuent de volume à mesure qu'elles se rapprochent de l'extrémité antérieure du dentaire.

Les *os crâniens* sont sculptés comme chez les *Amia*.

La figure 1 représente un *frontal*. La pièce figurée sous le n° 2, a été substituée, par erreur, à celle qui est reproduite fig. 3 (dans le texte), et qui représente un *frontal droit*, dont la bordure orbitaire est conservée. Les figures 3, 4 et 5 reproduisent, la première, un *squamosal gauche*, les deux autres, des *pariétaux*. Le fragment de *pariétal gauche* figuré sous le n° 4, montre encore l'encoche dans laquelle s'engage l'angle postéro-interne du *squamosal*.



Fig. 3 (grandeur naturelle).

Enfin, quelques fragments d'*opercules* ont conservé, à l'angle antéro-supérieur de la face interne, la cavité par laquelle se fait l'articulation avec l'*hyomandibulaire*.

Les *vertèbres* (fig. 12-16) sont remarquables par la petitesse de leur diamètre antéro-postérieur. Les facettes articulaires, sur lesquelles s'appuient les neurapophyses, sont divisées, en deux parties inégales, par un étranglement qui leur donne la forme d'un 8.

La face inférieure présente deux fossettes longitudinales, étroites.

Les faces latérales portent de fortes parapophyses.

Les vertèbres figurées sous les numéros 12, 14 et 15, se rapportent à la partie antérieure de la série des vertèbres abdominales. Celle que représente la figure 13, appartient à la partie postérieure de la même série.

Localités : Cuis, Monthelon.

Explication des figures : fig. 1, 3-6 os crâniens ; fig. 7, maxillaire gauche, vu par la face externe ; fig. 8, dentaire gauche, vu par la face externe ; fig. 9-10, dentaires gauches, vus par la face

alvéolaire ; fig. 11, dentaire gauche, vu par la face interne ; fig. 12, vertèbre abdominale antérieure, vue par la face postérieure ; fig. 12a, la même, vue par la face supérieure; fig. 12b, la même, vue par la face inférieure ; fig. 13, vertèbre abdominale postérieure, vue par la face antérieure ; 13a, la même vue par la face supérieure ; fig. 14 et 15, vertèbres abdominables antérieures, vues par la face antérieure ; fig. 16, vertèbre abdominale.

Sous-Ordre des Lepidosteidæ
Famille des Ginglymodi
Genre *Lepidosteus*, Lacépède.

Le genre *Lepidosteus*, confiné aujourd'hui dans l'Amérique septentrionale et centrale, se rencontre à plusieurs niveaux de l'éocène du bassin parisien.

Agassiz (1) a décrit, sous le nom de *Lepidotus Maximiliani*, quelques écailles lisses, recueillies dans les marnes du calcaire grossier supérieur des environs de Paris. A cette espèce, très imparfaitement connue, furent rapportés presque tous les restes de Lepidostéidés rencontrés dans l'Yprésien (Cuise-Lamotte, Belleu), le Sparnacien (Meudon, Neaufles, environs de Reims) et le Thanétien (Canny-sur-Matz, Montgerain) du bassin de Paris.

La découverte que fit M. Vasseur, dans l'argile sparnacienne de Neaufles, de nombreux ossements parmi lesquels se trouvaient quelques vertèbres opisthocœles, vint démontrer que l'on avait affaire, non à un *Lepidotus*, mais à un véritable *Lepidosteus*. Cette détermination générique fut étendue à tous les restes de Lepidostéidés du bassin de Paris.

Il semble donc que le *Lepidosteus Maximiliani* franchisse la série éocène, du thanétien au lutétien. Quelques réserves doivent pourtant être faites à ce sujet.

Le *Lepidotus Maximiliani* d'Agassiz est établi, comme on l'a dit plus haut, sur quelques écailles lisses. Or, les écailles lisses se rencontrent chez tous les Lepidostés,

(1) Poissons fossiles, vol. II, part. 1, p. 9 et 268, pl. XXIX c, fig 8-11.

dans des proportions qui varient avec les espèces. Il y a, pour chaque forme, un rapport constant entre les aires respectivement couvertes par les écailles lisses et les écailles sculptées.

On conçoit l'importance que peut présenter, pour la connaissance de l'espèce, l'examen d'un grand nombre d'écailles recueillies à un même niveau et dans un faible rayon. Au contraire, il ne pourra être tiré de l'étude d'un très petit nombre d'écailles, et c'est le cas du *L. Maximiliani*, aucun caractère spécifique.

Dès lors, on peut se demander si tous les Lépidostéidés rapportés au *L. Maximiliani*, appartiennent bien à cette forme.

Il est légitime de penser que les Lepidostés, qui se sont succédé, du thanétien au lutétien supérieur, ont appartenu à plusieurs espèces, mais que la rareté de pièces caractéristiques, n'a pas permis, jusqu'ici, d'observer nettement les différences que ces espèces pouvaient présenter.

En ce qui concerne le Lépidosté de Neaufles, on doit, au moins provisoirement, le distraire du Lépidosté lutétien pour le rattacher à son contemporain des lignites de l'Oise, le *Lepidosteus suessionensis* (1). Une connaissance approfondie de la forme lutétienne permettra seule de décider si le *Lepidosteus suessionensis* doit être maintenu comme espèce distincte, ou s'il doit rentrer dans la synonymie.

Lepidosteus suessionensis, P. Gervais.

1848-1852. — *Lepidosteus* (?) *Suessionensis*, P. Gervais. Zoologie et paléontologie françaises. (1re édition) Vol. II. Explication des planches LII à LXVI, p. 4, pl. LVIII, fig. 3-5.

1859 et 2e édition, p. 517, pl. 58, fig. 3-5.

1874. — *Lepidosteus suessionensis*, Gervais. — P. Gervais. Présence du genre Lépidostée parmi les fossiles du bassin de Paris (*C. R. A. S.* t. 79, p. 846).

(1) Cette espèce a été établie par P. Gervais pour quelques maxillaires trouvés par Graves dans les lignites de Muirancourt (Oise).

1876. — *Lepidosteus Maximiliani.* Agassiz, sp.-G. Vasseur. Sur la couche à Lépidostées de l'argile de Neaufles-St-Martin, près Gisors. *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. IV, p. 295, pl. VI, fig. 1-21).
1893. — *Lepidosteus suessoniensis.* Gervais. — L. Dollo. Sur le *Lepidosteus suessoniensis. Bull. scientif. France et Belgique*, t. XXV, p. 193.

Les nombreux restes de Lepidostés que j'ai pu étudier, sont assez variés. Ils comprennent un dentaire incomplet, quelques os de la tête, plusieurs vertèbres, un rayon de nageoire et un nombre considérable d'écailles.

Le *dentaire* (Pl. II, fig. 17 et 17*a*) présente, à sa face externe et inférieure, les rugosités caractéristiques des Lepidostéidés.

Les dents sont inégales ; leur cassure est étoilée.

Les *os crâniens* (Pl. II, fig. 18 à 23) ont leurs rugosités couronnées d'émail.

La pièce figurée sous le n° 24, représente un *interopercule* droit.

Les *vertèbres* opisthocœles (Pl. II, fig. 42-44) portent de fortes parapophyses séparées des neurapophyses par une fossette, très petite dans les vertèbres les plus antérieures, mais qui s'agrandit à mesure que l'on s'éloigne de la tête.

La face inférieure du centrum, entre les parapophyses, est assez régulièrement convexe dans les vertèbres abdominales les plus antérieures ; c'est à peine si l'on peut y distinguer une petite dépression médiane. Elle se creuse, dans les vertèbres un peu plus reculées, de deux fossettes profondes, placées immédiatement sous les parapophyses (fig. 42*a* f.). La partie du centrum qui sépare ces fossettes est carrément tronquée ; elle porte un sillon longitudinal médian (fig. 43). Dans les vertèbres suivantes, cette partie se rétrécit considérablement et se réduit bientôt à une cloison médiane, sous laquelle se réunissent les deux fossettes.

La figure 42 représente une vertèbre abdominale d'un individu âgé. Les parapophyses sont cassées ; leur cavité centrale s'enfonce très profondément dans le centrum.

Les *écailles* (pl. II, fig. 25-40) sont abondamment répandues ; j'ai pu en réunir plusieurs centaines provenant des différentes régions du corps.

Les écailles qui recouvrent le corps des Lepidostés ont une forme qui varie avec la région considérée. La forme la plus répandue est celle d'un rhombe plus ou moins allongé. Les écailles rhombiques occupent la partie ventrale du corps, les flancs et la partie dorsale, moins la ligne médiane ; elles sont d'autant plus allongées qu'elles s'éloignent davantage de la tête. Les écailles de la partie antérieure du corps, celles qui recouvrent la base des nageoires, celles enfin qui occupent la ligne médio-dorsale, ont une forme spéciale, qui les fait toujours facilement reconnaître. Le bord antérieur des nageoires paires, de la dorsale et de l'anale, les bords supérieur et inférieur de la caudale, sont aussi couverts d'une double rangée d'écailles allongées et acuminées, que l'on désigne sous le nom de *fulcres*.

L'ornementation des écailles varie également d'un point à un autre. Les écailles de la partie antérieure du corps sont toutes, indistinctement, couvertes de rugosités émaillées qui, à mesure que l'on s'éloigne de la tête, s'aplanissent de plus en plus et finissent par s'effacer. La surface de l'écaille est alors uniformément recouverte d'émail ; c'est à peine si l'on peut distinguer, dans la partie sub-centrale, une ou plusieurs ponctuations entourées de très légères aspérités. Enfin, les ponctuations peuvent disparaître, et l'écaille devient alors complètement lisse.

Le rapport des aires respectivement occupées par les écailles sculptées et les écailles lisses, varie d'une espèce

à l'autre. Chez le *Lepidosteus suessionensis,* les écailles sculptées devaient être confinées à la région tout-à-fait antérieure du corps, car, parmi les écailles recueillies, elles sont en nombre infime, eu égard au nombre d'écailles unies.

La pièce figurée sous le n° 4 (dans le texte), est une écaille de la ligne latérale.



Fig. 4
(grandeur naturelle)

La figure 41 représente un rayon de nageoire, dont les segments transversaux, très nets sur l'échantillon, sont invisibles sur la reproduction.

Localités : Cuis, Monthelon, Chavot, Avize.

Explication des figures. — Pl. II, fig. 17, dentaire gauche vu par la face supérieure ; fig. 17a, le même vu par la face inférieure ; fig. 18-23, os crâniens ; fig. 24, interopercule droit ; fig. 25-40, Ecailles ; fig 25-29, Ecailles provenant du voisinage immédiat de la tête : la première est une écaille latérale gauche, les autres sont dorsales ; fig. 33, écaille latérale gauche, un peu en arrière des précédentes ; fig. 30, 31 et 35, écailles latérales droites ; fig. 34, écaille dorso-latérale ; fig. 36 et 37, écailles de la ligne médio-dorsale ; fig. 38, partie terminale d'un fulcre ; fig. 39, écaille basale gauche de la nageoire dorsale ; fig. 40, écaille basale de la nageoire caudale ; fig. 41 et 41*a*, fragment d'un rayon de nageoire ; fig. 42, vertèbre abdominale d'un individu âgé, vue par la face supérieure ; fig. 42a, la même vue de profil ; fig 43, vertèbre abdominale antérieure, vue par la face inférieure ; fig. 44, vertèbre abdominale, plus antérieure que la précédente, vue par la face supérieure ; fig. 44a, la même vue par la face postérieure.

Dans le texte : fig. 4, écaille de la ligne latérale, vue par la face interne.

SOUS-CLASSE DES ELASMOBRANCHII

Ordre des Selachii

Famille des Lamnidæ

Genre *Odontaspis,* Agassiz

Odontaspis elegans, Agassiz, sp.

1843. — *Lamna elegans*, Agassiz. Poissons fossiles, vol. III,

p. 289, pl. XXXV, fig. 1-5 (non fig. 6-7) et pl. XXXVII *a*, fig. 59 (non fig. 58).

1889. — *Odontaspis elegans*, Ag. sp.— A. Smith Woodward, Catalogue of the fossil fishes in the British Museum part. I (Elasmobranchii), p. 361.

Localité : Cuis.

Odontaspis contortidens, Agassiz

1843. — *Lamna (Odontaspis) contortidens*, Agassiz. tom. cit. p. 294, pl. XXXVII *a*, fig. 17-23.

1889. — *Odontaspis contortidens*, Ag.— A. Smith Woodward *loc. cit.*, p. 366.

Localité : Cuis.

Odontaspis cuspidata, Agassiz, sp.

1843. — *Lamna cuspidata*, Agassiz, tom. cit., p. 290, pl. XXXVII *a*, fig. 43-50.

1843. — *Lamna denticulata*, Agassiz, tom. cit., p. 291, pl. XXXVII *a*, fig. 51-53.

1843. — *Lamna (Odontaspis) hopei* Agassiz, tom. cit., p. 293, pl. XXXVII *a*, fig. 27-30.

1843. — *Lamna (Odontaspis) dubia*, Agassiz, tom. cit, p. 295, pl. XXXVII *a*, fig. 24-26.

1889. — *Odontaspis cuspidata*, Ag. sp. — A. Smith Woodward, *loc. cit*, p. 368.

Localité : Cuis.

Odontaspis verticalis, Agassiz

1843. — *Lamna (Odontaspis) verticalis*, Agassiz, tom. cit. p. 294, pl. XXXVII *a*, fig. 31-32.

1873. — *Otodus minutissimus*, T. C. Winkler. Archives Musée Teyler: vol. III, p. 297, pl. VII, fig 2 et vol. IV (1874) p. 23.

1876. — *Otodus parvus*, T. C. Winkler, Archives, etc. vol. IV, p. 7, pl. I, fig. 5-6.

1880. — *Odontaspis Mourloni*, T. C. Winkler, Archives, etc., vol. V, p. 77, fig. 1-2.

1889. — *Odontaspis verticalis*, Ag. — A. Smith Woodward, loc. cit., p. 375.

1897. — *Lamna verticalis*, Ag. — Priem. Sur les Poissons de l'Eocène du Mont Mokattam (Egypte), *Bull. Soc. Géol. de France*, 3e série, t. XXV, p. 213, pl. VII, fig. 4.

Localité : Cuis.

Genre *Lamna*, Cuvier.

Lamna (?) obliqua, Agassiz sp.

1843. — *Otodus obliquus*. Agassiz, tom. cit., p. 267, pl. XXXI et pl. XXXVI, fig. 22-27.

1843. *Otodus lanceolatus*. Agassiz, tom. cit., p. 269, pl. XXXVII, fig. 19-23.

1889. — *Lamna (?) obliqua*, Ag sp. — A. Smith Woodward, loc. cit., p. 404.

Je rapporte à cette espèce, une petite dent latérale gauche, relativement très large, et qui présente beaucoup d'analogie avec les petits exemplaires figurés par Agassiz, pl. 36, fig. 22-27.

La racine, très développée, est séparée de la couronne, tant sur la face interne que sur la face externe, par un espace dégarni d'émail.

La base de l'émail est rectiligne sur les deux faces ; elle présente des aspérités à la face externe.

Les denticules latéraux sont relativement gros.

Localité : Cuis.

Lamna striata, Winkler sp.

1876. — *Otodus striatus*, T. C. Winkler, Archives, etc., vol. IV, p. 9, pl. I, fig. 7-9.

1889. — *Lamna striata*. Winkler sp. — A. Smith Woodward, loc. cit , p. 409.

Localité : Cuis.

Famille des Myliobatidæ

Genre *Myliobatis*, Cuvier

Les Myliobates sont représentés par des chevrons dentaires presque toujours isolés et spécifiquement indéterminables.

Localité : Cuis, Monthelon.

Pour rendre cette étude aussi complète que possible, je dois signaler une pièce (fig. 5, dans le texte) offrant quelque analogie avec les rostres de xiphioïdes décrits par Van Beneden, sous le nom de *Brachyrhynchus*, mais qui

pourrait n'être aussi qu'un simple ichthyodorulithe. Cette pièce, très incomplète, présente, sur l'une des faces, deux sillons latéraux assez rapprochés *s* (fig. 5, a. b. c.), séparés par un bourrelet longitudinal *b*. Sur la face opposée, se trouve un sillon longitudinal *s'*, superficiel à l'une des extrémités (fig. 5 b.), plus profond à l'extrémité opposée (fig. 5 c).

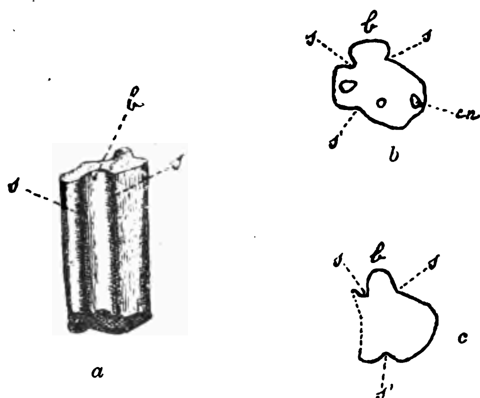


Fig. 5 (2 fois gr. nat.).

Les éléments qui composent la faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines, se répartissent, d'après la nature du milieu aquatique dans lequel ils ont vécu, de la manière suivante :

FORMES MARINES

—

Egertonia Gosseleti
Nummopalatus Sauvagei
Nummopalatus trapezoidalis
Odontaspis elegans
» *contortidens*
» *cuspidata*
» *verticalis*
Lamna (?) *obliqua*
Lamna striata
Myliobatis sp.

FORMES D'EAUX DOUCES

—

Silurus (?) *Gaudryi*
Arius Dutemplei
Amia Lemoinei
Pappichthys Barroisi
Lepidosteus suessionensis.

Les formes d'eaux douces, comparées aux formes marines, sont moins nombreuses en espèces, mais bien plus riches en individus.

De cette coexistence de formes d'eaux douces et marines, il résulte que les sables à Unios et Térédines ont dû se déposer à proximité d'un rivage, au fond d'un estuaire, où un important cours d'eau se déversait, après avoir arrosé les régions crayeuses de la Champagne. Ces sables ont en effet fourni, avec de nombreux galets de craie, des fossiles crétacés, roulés, mais encore reconnaissables (*Pseudocorax affinis*, Ag. sp.; *Scalpellum maximum,* Sow.; *Belemnitella mucronata*, d'Orb.*;* *Rhynchonella* sp.; *Cidaris* sp.)

Rapports de la faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines avec les faunes ichthyologiques éocènes.

La partie marine de la faune qui nous occupe, n'est pas sans analogie avec la faune ichthyologique de l'Yprésien des bassins de Paris et de Londres.

En négligeant les Squalidés qui, en raison de leur très grande longévité, n'ont ici qu'une importance secondaire, il nous reste les Labridés, dont on connaît de nombreux représentants dans les sables de Cuise, et surtout dans le *London clay.* Le genre *Egertonia* se trouve à Sheppey, dans l'argile de Londres; le genre *Nummopalatus* a déjà été signalé dans les sables de Cuise.

La partie d'eau douce de la faune ichthyologique des sables à Unios et Térédines, si l'on en excepte les Siluridés et les Lépidostéidés, que l'on rencontre dans l'éocène anglais, n'a rien de commun avec les faunes ichthyologiques éocènes d'Europe; elle offre, au contraire, un cachet américain des plus prononcés. Chacun de ses éléments se trouve en effet représenté dans la *Bridger formation* du Wyoming. On constate bien, entre les Siluridés de France et ceux de l'Amérique septentrionale, quelques différences

génériques, mais les Amiadés et les Lépidostéidés ne se distinguent que par des caractères spécifiques.

Il est intéressant de voir s'étendre aux Poissons éocènes des deux côtés de l'Atlantique, les similitudes qui existent entre les Mammifères tertiaires des mêmes régions, et qu'ont mises en lumière les travaux de MM. Cope, Filhol, Gaudry, Lemoine, Osborn, Rutimeyer, etc.

Sondages aux environs de Lille

Sondage Merveille-Thumesnil, par M. PESEZ

Alt.	Profd.		Épaisseur
	35	Puits dans la marne	
21	14	Marne	15
20	15	1er tun	0.8
19.2	15.8	Sable du tun.	1.4
17.8	17.2	2e tun	0.8
17	18	Dièves.	

Sondage à la distillerie Delva et Delanoy, à la Houstoye; à Ennetières-en-Weppes, par M. PESEZ

Alt.	Profd.		Épaisseur
20		Argile	2
	2	Sable mouvant gris	6
12	8	Sable bleu	8
	16	Sable bleu gras.	2
	18	Pierre de sable	6
	24	Pierre très dure.	4
— 8	28	Glaise	9
— 17	37	Marne	27
— 44	64	Marne avec silex	8
— 52	72	1er tun	1
— 57	33	Sable de tun	4
— 57	77	2e tun	0 2
	77.20	Dièves	1

Sondage à Hellemmes chez MM. M. Frings et Cie, par MM. PAGNIEZ, BRÉGI et VAN WAELSCAPPEL

Alt.	Profd.		Épaisseur
33		Craie	12.00
	12.00	Marne grise	1.00
20	13.00	Tun.	0.40
	13.40	Marne grise	5.00
	18.40	Tun	0.60
	19.00	Marne grise	3.00
11	22.00	Dièves	29.00
— 18	51.00	Calcaire carbonifère, épaisseur traversée	104.00

Sondage chez Motte-Cordonnier, brasseur à Armentières. Communiqué par M. Motte (1)

Alt.	Profd.		Épaisseur
17		Limon	7
10	7	Sable mouvant.	10
0	17	Glaise	9
— 9	26	Sable vert	19.70
		Pierre (tuffeau ?)	0.30
— 28	46	Glaise	4
	50	Pierre	0.50
	50.50	Glaise	16.50
— 50	67	Marne blanche	42
— 92	109	Pierre (1er tun ?)	0.43
	109.43	Marne blanche (grise ?) . . .	1.57
— 94	111	Pierre (2e tun ?).	0.40
	111.40	Marne blanche (ou bleue?). .	30.40
— 125	141.80	Glaise verte	19.40
— 144	161.20	Marne grise mélangée de pierres	12
— 156	173.20	Marne grise mélangée de sable	16
— 172	189.20	Fin du forage.	

Les pierres signalées à la cote 161,20 sont probablement des débris de calcaire ou de grès. On a dû entrer à cette profondeur dans une poche de sable et de débris creusée à la surface des terrains primaires. Cette surface autour de la poche serait environ à la cote 160.

(1) Rectification du sondage publié t. xx, p. 406.

Sondage exécuté à Armentières, rue de Messine pour le compte de la Ville
par MM. Pagniez, Brégi & Van Waelscappel

Alt.	Profd.		Épaisseur
15		Remblai	5.00
13	5.00	Glaise molle	2.00
	7.00	Sable jaune avec silex . . .	2.00
	9.00	Sable gris mouvant	7.00
	16.00	Sable glaiseux	1.00
— 2	17.00	Glaise compacte	8.00
	25.00	Glaise grasse très coulante. .	1.00
— 11	26.00	Tuffeau gréseux	2.00
— 13	28.00	Sable vert	10.50
— 23	38.50	Glaise sableuse	16.00
	54.50	Glaise grise plastique. . . .	6.00
	60.50	Glaise noire	5.50
— 51	66.00	Craie blanche	18.00
— 69	84.00	Craie à silex.	23.00
— 92	107.00	Craie dure analogue au tun .	0.50
	107.50	Craie blanche	0.60
	108.10	Craie dure analogue au tun. .	0.40
	108.50	Craie blanche	2.00
	110.50	Craie dure analogue au tun. .	1.00
	111.50	Craie blanche	1.50
	113.00	Craie dure analogue au tun .	0.50
— 93	113.50	Dièves, épaisseur traversée. .	2.27
— 101	115.80	Fin du sondage	

Sondage à l'Usine Trachet à Marcq-en-Barœul
par MM. Pagniez, Brégi

Alt.	Profd.		Epaisseur
19	2.50	Sable	30.00
— 13	32.50	Argile compacte	5.50
— 19	38	Sable dur.	6
— 25	44	Marne	16
— 41	60	Marne très grasse	
— 42	61	Fin du sondage.	

Sondage à Ennetières-en-Weppes
chez M. Décamps-Lecrouart, distillateur
par MM. PAGNIEZ, BRÉGI et VAN WAELSCAPPEL

Alt.	Profd.		Épaisseur
42		Terre végétale	0.50
	0.50	Argile jaune	5.00
36	5.50	Sable	11
	16.50	Glaise	1.50
	18	Sable vert.	14
	32	Pierre très dure	4
6	36	Glaise grise	5
	41	Pierre dure	1
0	42	Craie	9.4
	51	Craie avec silex	7
— 16	58	Terrain gris	1
	59	Fin du sondage.	

Sondage chez M. A. Becquet à Lomme.

Alt.	Profod.		Épaisseur
45	0	Terre végétale et argile . . .	4
41	4	Argile grise très dure mélangée de sable.	3
38	7	Glaise noire	4
34	11	Sable mouvant rempli d'eau.	17
17	28	Glaise noire très dure . . .	9
8	37	Marne	40
— 32	77	Pierre dure, *tun*	0.50
	78	Fin du sondage.	

Ces résultats me paraissant un peu douteux.

Sondage chez M. Verley à Marquette

Les chiffres donnés *Ann. Soc. Géol. Nord* t. XXIII, p. 198 présentent quelques erreurs.

Altitude du forage 18 au lieu de 16.

Le sable vert dur, à la profondeur de 23^{m}, a 4^{m}50 d'épaisseur et non 1^{m}50. Toutes les profondeurs et altitudes à la suite doivent être corrigées.

La craie marneuse grisâtre avec silex indiquée à la profondeur de 68 m. se trouve à 71 et à 2m d'épaisseur au lieu de 22.

La couche suivante est indiquée sur le registre du sondeur avec la mention craie grise et dièves avec 29m d'épaisseur A 102m se trouve le conglomérat argileux-calcaire comme dans la liste donnée.

Sondage à Marquette (1) *chez M. Scrive en 1898, fait en 1898 par* MM. Pagniez, Brégi et Van Waelscappel

Alt.	Profd.		Épaisseur
20		Argile	6
14	6	Gravier et argile sableuse . .	2
12	8	Sable jaune	3
9	11	Argile verte	4
5	15	Sable vert.	5
0	20	Tuffeau	11
— 11	31	Argile	7
— 18	38	Tuffeau noir.	3
— 21	41	Craie grasse	9
— 30	50	Craie dure à silex.	4
— 34	54	Craie grise à silex.	4
— 38		Fond du puits.	

Géographie physique
du Nord de la France et de la Belgique
par **J. Gosselet.**

Plaine d'Arras

La Plaine d'Arras s'étend entre l'Otrevant et le Cambrésis à l'Est et les collines d'Artois à l'Ouest.

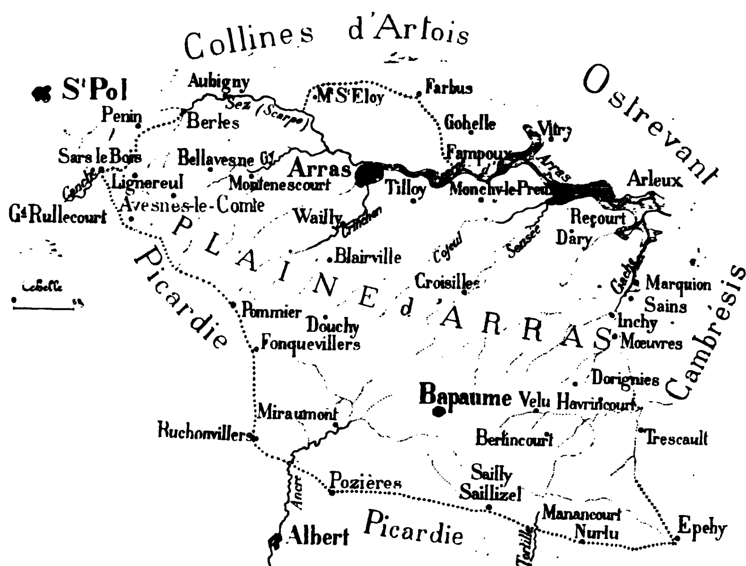
On peut la limiter de la manière suivante :

A l'E. : le marais de Biache-Saint-Waast qui la sépare de l'Ostrevant, la Gache, le ravin de Mœuvres et celui de Trescaut, qui forment la limite occidentale du Cambrésis.

(1) Il y a lieu de comparer ce sondage avec celui donné Ann. t. XII, p. 251 et situé à 50 m. du précédent, il l'explique en partie.

A l'O. : une ligne allant de Berles, source de la Scarpe, à Sars-le-Bois, source de la Canche, puis la limite occidentale est formée par la ligne de faîte, qui s'élève approximativement entre le bassin hydrographique de l'Escaut et celui de la Somme. Elle passe par Grand-Rullecourt (171 m.), Pommier (171 m.), Foncquevillers (164 m.), Auchonvillers (163 m.).

Au S. : à partir d'Auchonvillers, la ligne de faite se



se dirige vers le S.-E. et l'E. formant la limite Sud de la plaine d'Arras. Les principaux points sont Pozières (160 m.), Sailly-Saillisel (153 m.), Nurlu (154 m.), Epéhy (147 m.), Lempire (144 m.), où elle joint la limite du Cambrésis et de l'Artois.

Au N. : la Scarpe de Vitry à Fampoux, les hauteurs qui vont de Fampoux à Farbus ; puis une ligne se dirigeant vers Mont-Saint-Éloi, Aubigny et Berles séparent la plaine d'Arras de la Gohelle et des collines d'Artois.

Par suite de la limite qui a été prise au S. et au S.-O., on voit que la plaine d'Arras est en pente vers le N.-E., c'est-à-dire vers les vallées de la Scarpe, de la Sensée et de l'Escaut.

On voit aussi que la ligne de faite s'abaisse du N.-O. au S.-E, ou autrement dit, qu'elle se relève vers les collines d'Artois.

La plaine d'Arras est formée par un plateau de craie blanche ayant environ 100 m. d'altitude. Elle est creusée de ravins assez profonds, qui seuls accidentent le sol. La craie blanche y paraît presque horizontale, ou au moins elle semble suivre la pente du sol.

Cependant à Bihucourt, près de Bapaume, la craie grise à *Micaster breviporus* est à une altitude inférieure de 20 m. à ce qu'elle est à Doignies à la limite du département du Nord.

D'Archiac a donc eu tort de prolonger jusqu'à Bapaume la ride anticlinale, qui a donné naissance aux collines de l'Artois.

Néanmoins on voit une légère colline crayeuse se détacher des hauteurs de Farbus en se dirigeant vers le S. Interrompue par la vallée de la Scarpe, elle se relève dans les collines de Tilloy, Monchy-le-Preux, Vis-en-Artois, etc., formant un amphithéâtre autour des plaines plus basses de la Gohelle et de l'Ostrevant.

Sur la craie, il y a quelques collines tertiaires toujours peu saillantes et à contours applatis. Ce sont beaucoup moins des collines, que des points élevés formés de terrain tertiaire et dépassant un peu le niveau de la plaine environnante.

Elles se relient aux collines des pays voisins, comme la plaine a elle-même les plus grandes analogies avec les pays qui l'entourent.

Les hauteurs de Recourt, 73 m., de Dury, 78 m., de

Vis en Artois, 80 m., de Mouchy-le-Preux, 80 m., sont le prolongement des collines d'Ostrevant, mais elles dépassent à peine le plateau crayeux. On pourrait peut-être y rapporter comme prolongements extrêmes, les sommets sableux de Blaireville et de Wailly. De ces points élevés, on domine la plaine, là où les arbres ne viennent pas cacher l'horizon.

On aperçoit à l'extrémité occidentale du pays une autre bosse tertiaire constituée par les hauteurs de Givenchy-le-Noble et de Lignereuil (140 m.) ; mais ces hauteurs ne méritent pas le nom de collines ; elles ne se détachent pas de la plaine ; elles en sont une partie légérement élevée, parce qu'elles forment l'extrémité occidentale d'un petit plateau de sable, qui s'étend d'une manière presque continue jusqu'au N. d'Avesnes-le-Comte.

Les exploitations de carrière sont peu nombreuses dans la plaine d'Arras. La craie y est employée comme pierre à chaux ; on s'en servait anciennement comme pierre de construction, mais cet usage tend de plus en plus à être abandonné. La brique est préférée pour les maisons ordinaires et la pierre de Créil pour les monuments, mairies, maisons d'écoles et autres édifices de luxe.

Les petits lambeaux tertiaires sont presque tous entamés par des carrières de sable, car le sable nécessaire à la fabrication du mortier, jouit de la même faveur que la brique. Dans le voisinage du sable et en relation avec lui on trouve parfois de l'argile plastique qui est recherchée pour la fabrication des tuiles et des carreaux céramiques.

Le même terrain tertiaire a fourni des grès pour pavés à Bellavesnes ; mais l'exploitation la plus spéciale de la plaine d'Arras est la bisette. C'est un grès très dur, dont on ne peut pas faire des pavés, mais qui est une pierre de route de première qualité. Les bois de Bavelincourt, de Lignereuil, de Givenchy, de Beaufort en ont fourni

d'énormes quantités ; malheureusement on a presque tout épuisé.

Les silex diluviens que l'on exploite dans les ravins sont loin de pouvoir remplacer la bisette.

Dans la plaine d'Arras, la craie et les couches tertiaires, quand elles existent, sont presque partout recouvertes par du limon. Aussi le pays est très fertile, très propre à la culture des céréales, de la betterave, du colza, de l'œillette, etc. La grande culture y règne en souveraine.

On y trouve quelques petits bois dont le plus important est celui d'Havrincourt ; ils n'ont toutefois aucune raison d'être. Leur emplacement pourrait supporter les cultures ordinaires.

Sur le bord S.-O. du pays, du côté de Foncquevillers, on voit apparaître l'argile à silex qui constitue les terres fortes de Picardie, mais elle n'a en Artois que peu d'épaisseur.

La plaine d'Arras est silonnée par un grand nombre de ravins, où il ne coule d'eau qu'en temps de pluie. Son régime hydrographique rappelle donc celui du Vermandois et du Cambrésis.

Ces ravins qui ont eu une importance considérable à l'époque pléistocène ne constituent actuellement qu'un étroit fossé au milieu d'un vallon plus large, rempli de cailloux de silex de l'époque quaternaire.

Les eaux pluviales, qui tombent à la surface du pays, vont les unes à l'Escaut, les autres à la Somme, car la ligne de faîte qui a été prise pour limite sud de la plaine d'Arras ne correspond pas complètement à la limite des bassins hydrographiques. Ainsi les eaux sauvages des environs de Bapaume se dirigent les unes à la Sensée, les autres à l'Ancre, et cependant Bapaume n'est pas sur la ligne de faîte.

Les cours d'eau permanents de la plaine d'Arras sont : la Scarpe ou mieux ruisseau de Berles, le Gy et le Crinchon qui se réunissent à Arras pour former la Scarpe d'Arras; puis la Sensée et ses affluents le Cajeul et la Gache.

Les rivières tributaires de la Somme qui prennent leur source dans la plaine d'Arras sont l'Ancre ([1]) et la Tortille ([2]) dont l'étude ne peut être séparée de la Picardie.

On a vu au chapitre de l'Ostrevant, l'intérêt historique qui s'attache à la Scarpe. Le cours d'eau qui sort des murs d'Arras, se rendait primitivement par le grand marais de Biache St-Waast dans la Sensée. La rivière naturelle qui passe à Douai et Marchiennes n'est pas du tout celle d'Arras, et c'est cependant elle qui a droit au nom de Scarpe, puisqu'elle le portait en 877.

Quel était alors le nom de la Scarpe d'Arras ?

D'après les recherches de M. Loriquet, ancien archiviste du Pas-de-Calais, la rivière d'Arras s'appelait *Satis* (en français Sez). Ce nom est cité dans diplôme un de Charles-le Simple adressé à Étienne, évêque d'Arras, au commencement du X[e] siècle, lui attribuant juridiction pleine et entière sur une partie de son diocèse, aux alentours du siège épiscopal ([3]).

Un diplôme du roi Lothaire (977), confirmant les privilèges de l'Abbaye de Marœuil ([4]), et le don d'une manse seigneuriale, qui lui a été faite par l'évêque Fulbert ([5]), dit à deux reprises que le village de Marœuil est sur la rivière Satis.

La rivière Satis n'a probablement pris le nom de Scarpe

---

(1) Source à Miraumont. — (2) Source à Étricourt.

(3) *Districtum Attrebatensis épicoscopi a Crientione fluvio usque Satis fluvium infra leugam villam* (lisez : *leugam unam*).

(4) *Quoddam cenobium.. secus Attrebatum, supra Satis fluenta olim constructum fuisse, quo est situm in villa qua dicitur Mareolum.*

(5) *Mensum indominicatum quod Fulbertus episcopus dedit eis in ipsa villa Mareolo usque in fluvium Satis.*

que longtemps après l'ouverture du canal qui conduisit les eaux d'Arras à Lumbres.

Or, ce canal est très ancien, car un diplôme de Charles-le-Chauve de 871 signale déjà à Brebières ([1]) un moulin qui ne peut avoir été mû que par la rigole qui menait à Lumbres les eaux de la Sez.

On n'a aucune donnée sur l'origine des moulins à eau dans le nord de la France. On sait seulement qu'ils existaient en Espagne sous la dominatisn des Visigoths. Auraient ils été introduits dans notre pays,. lors de la période de travaux d'intérêt public que la légende populaire attribue à Brunehaut ? Ne sont-ils même pas plus anciens et ne faut-il pas les faire remonter à la civilisation gallo-romaine ? Ce sont des questions difficiles à résoudre, mais qu'il est bon de signaler à l'attention des historiens.

Quelque soit son nom primitif, la Scarpe d'Arras est formée par la réunion de trois cours d'eau, la Sez ou ruisseau de Berles, le Gy et le Crinchon.

La Sez ou ruisseau de Berles prend sa source à Berles dans la craie. La carte d'état-major reporte à tort cette source à 2 kilomètres à l'E. dans un fossé, où il ne coule pas d'eau même en hiver. Sa vallée est très étroite, marécageuse sur une largeur de 100 à 200 m.

Le Gy, dont la source est à Montenescourt, va joindre la Sez en aval de Marœuil.

Le Crinchon prend sa source à Rivière. Contrairement aux rivières précédentes il ne produit pas de marécages; ses alluvions sont complètement limoneuses jusqu'à Arras.

La ville d'Arras est construite sur les deux rives du Crinchon, un peu en amont de son confluent avec la Sez.

A partir d'Arras, la vallée de la Scarpe s'élargit beaucoup. Elle devient marécageuse et tourbeuse; on a

(1) Communication de M. Villox, curé de Brebières.

exploité la tourbe à Feuchy et à Fampoux. Ces caractères vont en se développant aux environs de Biache-Saint-Waast.

Il y a à l'Est de ce village un grand estuaire formé par le confluent du Petit Marais de Vitry avec la Scarpe ; puis la vallée décrit un coude vers le Sud en constituant le Grand Marais de Vitry, qui va joindre la Sensée à Sailly en Ostrevant.

Depuis que toutes les eaux de la Scarpe d'Arras ont été dirigées vers Douai, le Grand Marais ne sert plus qu'à l'écoulement des eaux pluviales et des ruisseaux du Petit Marais qui passent en siphon sous le canal.

Le Cojeul et la Sensée proviennent tous deux de Vis-en-Artois ; le Cojeul a sa source permanente à Héninel et la Sensée à Haucourt ; mais des ravins torrentiels prolongent en amont les vallées de ces cours d'eau jusqu'à Douchy et Courcelles-le-Comte pour le premier et jusque près de Bapaume pour le second.

A partir d'Étaingt, la vallée de la Sensée est un vaste marais. Il ne faudrait pas croire que toutes les eaux qui l'alimentent proviennent du ruisseau du Cajeul et de la vallée de la Sensée. Sur le bord, et surtout au fond du marais, il y a des sources très nombreuses.

La Gache a sa jonction avec la Sensée est aussi très marécageuse. Sur sa rive orientale se trouvent les marais d'Écourt-Saint-Quentin, Saudemont, Rumaucourt dont les sources sont aussi au pied des côteaux.

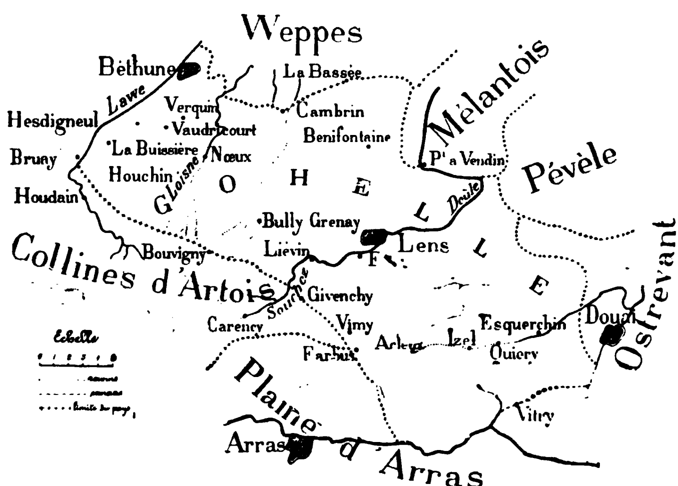
La Gache à sa source à Inchy, près de Marquion. Là vont se réunir plusieurs torrents dont les principaux sont la Fosse de Noreuil, qui remonte jusqu'à Frémicourt près de Bapaume, et le torrent de Moeuvres, dont une des branches vient de Beaumetz-les-Cambrai.

Gohelle *ou* Plaine *de* Lens

La Gohelle est un petit pays situé dans le prolongement occidental de la plaine d'Arras, entre le pied septentrional des collines d'Artois et les plaines tertiaires de l'Ostrevant, de la Pévèle, du Mélantois et du Weppes.

Elle est limitée du côté du S.-O. par la plaine d'Arras et l'Ostrevant et au N.-E. par la rivière de Lawe.

Elle se distingue de la plaine d'Arras par sa moindre altitude, comme par son moindre ravinement. Sous ces rapports la Gohelle ressemble beaucoup à l'Ostrevant,



mais elle en diffère par l'absence presque absolue de sources, de rivières et de marécages, ainsi que par l'étendue plus considérable du sol crayeux. Néanmoins la séparation de la Gohelle et de l'Ostrevant est incertaine. On doit la rapprocher beaucoup de Douai et du canal de la Scarpe, car il est impossible de trouver une limite quelconque plus à l'O.

L'altitude de la Gohelle va en baissant de 80 m. environ au S.-O. jusqu'à 30 m. vers le N.-E. où elle se termine à la Flandre.

C'est essentiellement une grande plaine uniforme de craie blanche, plus ou moins recouverte de limon. Elle n'est traversée que par quelques ruisseaux dont les vallées sont à peine indiquées par une légère dénivellation du sol.

Son caractère orographique particulier est donné par une série de petites collines qui se détachent de la crête de l'Artois dont elles paraissent en quelque sorte les arcs-boutans, et qui se prolongent souvent très loin vers le N. et le N.-E. en s'abaissant progressivement et en se fondant dans la plaine.

Elles sont rarement appliquées contre la crête de l'Artois ; elles en sont généralement séparées par une légère dépression correspondant à l'accident géologique, pli ou faille, qui limite au N.-E. les collines d'Artois.

A leur naissance, les collines de Gohelle présentent presque toutes, sur une base de craie, une butte tertiaire constituée essentiellement par du tuffeau argileux ou même par de l'argile et couronnée par un dépôt de sable (sable d'Ostricourt).

Ces couches tertiaires ne s'étendent généralement pas loin de la crête d'Artois ; au-delà elles ont été enlevées par ravinement et la colline est uniquement crayeuse, recouverte d'un peu de limon sur son sommet ou portant appliqué contre un de ses flancs un paquet d'ergeron. Elle court ainsi vers le N. jusqu'à ce qu'elle disparaisse sous un manteau de limon, ou que celui-ci étant complètement enlevé comme entre Lens et Béthune, il ne reste plus qu'une plaine uniforme de craie.

Sur les couches tertiaires comme sur la craie on trouve généralement une couverture de limon avec petits silex

brisés. On la voit surtout sur le dos de la colline, et elle disparaît peu à peu à mesure que l'on s'éloigne de l'Artois.

La plus importante de ces collines est celle qui porte le village et la garenne de Givenchy. Elle est comme soudée à l'Artois, dont elle n'est séparée par aucune dépression. Elle s'étend au N. jusqu'à Eleu-Leauvette.

A l'O. il y a une colline plus longue encore, puisqu'elle va jusqu'à Lens ; mais elle est discontinue, se trouvant coupée deux fois par le cours de la Souchez. On peut la désigner sous le nom de colline de Liévin.

A l'E. de la colline de Givenchy, on rencontre la petite colline qui porte Wimy sur un lambeau d'argile tertiaire. Au delà les collines, moins manifestes encore, sont purement crayeuses.

A l'O. des collines de Givenchy et de Liévin, il y en a une vingtaine d'autres, qui commencent au pied de la crête d'Artois par une petite butte tertiaire presque toujours boisée et qui se prolongent plus ou moins loin dans la plaine. La plus importante est celle du bois d'Olhain.

Dans la partie occidentale de la Gohelle, il y a quelques collines sableuses, tertiaires, isolées ou reliées les unes aux autres. Telles sont la colline d'Hesdigneul, celle de Labuissière, celle qui porte les villages d'Houchin, de Vaudricourt, de Verquin, et qui est séparée par une pente douce de la faible colline sur laquelle sont construits la ville de Béthune et le village de Beuvry,

Un des caractères les plus particuliers de la Gohelle, c'est l'absence de sources. Il n'y a de sources que sur les bords du pays et à la rigueur on pourrait faire passer la limite par les points d'apparition des sources.

Le pied des collines d'Artois, au S.-E. de la Gohelle, présente plusieurs petites sources. Elles sourdent dans

les ravins assez profonds qui existent entre les collines. Leurs eaux se perdent peu à peu en traversant la plaine perméable de limon et de craie. La plupart des ruisseaux qui persistent comme la Loisne, le doivent à l'apport d'eaux industrielles. Mais à l'approche des limites Nord et Est du pays, le fond des vallées atteint le niveau de la nappe aquifère et les sources reparaissent. Ce sont, par exemple ; celles de Beuvry, d'Annequin, de Cambrin au N.; de Wingle, de Benifontaine, de Pont-à-Vendin au N.-E.; d'Esquerchin à l'E.

Il n'y a en réalité en Gohelle que deux cours d'eau : la Lawe et la Souchez ou Deûle, qui tous deux ont leur source au S. des premières collines d'Artois et ne font que traverser les plaines de Lens. La Lawe sera étudiée ultérieurement.

La Deûle prend sa source à l'O. du village de Carency ; elle s'augmente des ruisseaux qui sortent des fontaines de Souchez et de celui qui vient d'Ablain St-Nazaire. Mais une fois arrivée en Gohelle, elle ne reçoit plus comme apport que des eaux industrielles, qui du reste ne lui manquent pas. La vallée pléistocène est fortement encaissée, car elle coupe plusieurs fois la colline de Liévin, mais dans cette vallée, la rivière de la Deûle se borne au modeste rôle de fossé. Il n'y a pas de thalweg, pas de marais, pas de dépôt caillouteux. La rivière coule sur un limon pléistocène.

Parmi les petits cours d'eau qui prennent naissance vers la périphérie de la Gohelle, le ruisseau d'Esquerchin mérite une mention spéciale. Sa source est actuellement à la ferme de La Motte entre Quiercy et Esquerchin. En amont de La Motte, il se prolonge par un ravin qui va jusqu'à Izel et même au-delà. On dit qu'il y a une vingtaine d'années il existait des sources permanentes près de ce ravin à Quiércy et même plus anciennement à

Izel. Le recul des sources vers l'aval n'est pas un fait spécial au ruisseau d'Esquerchin. On l'attribue à beaucoup de cours d'eau du Cambrésis, du Vermandois, de l'Artois, etc.. Cette croyance est certes imprégnée de beaucoup de traditions légendaires, mais il y a des faits positifs dont on est bien obligé de tenir compte. Tel est le témoignage donné pour le ruisseau d'Esquerchin par un brasseur de Quiercy Il affirme que quand il a établi son usine, il y avait près du village des sources permanentes qui sont aujourd'hui séchées. On doit admettre que le niveau de la nappe aquifère a baissé. Il n'est pas prouvé que ce soit par suite de modifications purement météréologiques. On doit peut-être l'attribuer à la multiplication des puits domestiques et au développement de l'industrie. Les eaux qui coulaient primitivement de la petite source de Quercy sortent maintenant du village transformées en bière.

Du reste les sources de Quercy et d'Izel n'avaient qu'une faible importance tandis qu'à La Motte la source donne naissance à un marécage et à des dépôts fluviables.

Le courant de Bully prend sa source à Marqueffe au pied des collines d'Artois, mais après quelques centaines de mètres le ruisseau disparaît. Il n'y a plus qu'un fossé généralement sec. A partir de Bully, c'est un égoût qui s'alimente peu à peu avec les eaux industrielles.

A Vermelles les sources reparaissent; mais elles tarissent dans les années sèches. Tout le long de la vallée jusqu'au delà de Cambrin, ce ne sont que fontaines taries et terres noires de marais. Il est évident qu'il avait anciennement un cours d'eau permanent.

Le même fait se reproduit dans la vallée voisine de Noyelles-les-Vermelles.

Le ruisseau de Loisne qui sort de plusieurs petites sources du côté de Coupigny et de Bracquencourt disparaît au-delà du village d'Hersin. Plus loin, il n'est plus alimenté

que par les eaux des houillières. En aval de Nœux, le terrain marécageux recommence.

Bien que le limon soit peu épais en Gohelle, la culture y est prospère. C'est celle des céréales et des plantes industrielles. Les prairies naturelles y sont très rares. En dehors des collines tertiaires on y trouve peu d'arbres. L'arbre légendaire de Condé était complétement isolé au milieu d'une vaste plaine nue.

Les habitations étaient déjà groupéés en gros villages avant que la découverte du bassin houiller vint modifier l'aspect du pays. Pour loger les mineurs qu'on y amenait du Nord et de la Belgique, on y construisit autour des fosses ces corons dont les toits rouges se signalent au loin, au milieu de l'or des céréales et de la verdure des betteraves.

A l'exception des briqueteries, qui se sont ouvertes de tous côtés pour fournir aux nouvelles constructions, les carrières sont peu nombreuses en Gohelle. Il y a quelques exploitations de craie pour faire de la chaux et pour les sucreries. Sur les collines on tire du sable et sur certaines d'entre elles on a exploité beaucoup de grès tertiaires, mais ceux-ci sont presque épuisés.

Il est superflu de rappeler que la Gohelle surmonte le grand bassin houiller du Pas-de-Calais ce qui en fait un des pays les plus riches de France en productions minérales.

Production Houillère du Pas-de-Calais et du Nord en 1899 et 1900

Communiqué par M. **Fèvre**

COMPAGNIES	1900 CHIFFRES Approximatifs — TONNES	1899 CHIFFRES Définitifs — TONNES	en plus — TONNES	en moins — TONNES
Bassin du Pas-de-Calais				
Dourges	1.005.630	1.044.240	»	38.610
Courrières . . .	1.969.211	1.930.868	38.343	»
Lens	3.146.962	3.065.611	81.351	»
Bully-Grenay . .	1.538.278	1.486.303	51.975	»
Nœux.	1.378.565	1.335.562	43.003	»
Bruay.	1.777.687	1 634.331	143.356	»
Marles	1.210.596	1.127.465	83.131	»
Ferfay	166.229	159.496	6.733	»
Fléchinelle. . .	106.564	118.150	»	11.586
Liévin	1.224.524	1.153.512	71.002	»
Vendin	17.332	94.224	»	76.892
Meurchin . . .	410.848	442.138	»	31.290
Carvin	246.134	243.500	2.634	»
Ostricourt . . .	213.100	200.500	12.600	»
Drocourt . . .	476.560	471.890	4.670	»
Hardinghem . .	745	922	»	177
Total. . .	14.888.955	14.508.712	538.798	158.555
			En plus : 380.243	
Bassin du Nord				
Anzin.	3.105.500	3.154.092	»	48.592
Aniche	1.161.946	1.157.412	4.534	»
Escarpelle . . .	749.603	724.383	25 220	»
Douchy	395.028	395.815	»	787
Vicoigne. . . .	141.880	148.326	»	6.446
Thivencelles . .	133.981	126.592	7.389	»
Azincourt . . .	103.055	105.066	»	2.011
Crespin	72.006	72.714	»	708
Flines-lez-Râches	132.221	147.760	»	15.539
Total. .	5.995.220	6.032.160	37.143	74.083
			En moins : 36.940	
Les deux Bassins :	20.884.175	20.540.872	575.941	232.638
			En plus : 343.303	

N. B. — Les chiffres portés sur les cartes antérieures à l'exercice 1898 étaient calculés déduction faite des déchets de triage et de lavage A partir de cette date on a déduit les déchets de triage *seulement*.

Séance du 16 Novembre 1900

Le Président annonce le décès de M. le Dr **Wartel**, Membre de la Société. Il exprime les regrets que cause à la Société la mort d'un membre encore jeune, qui fut longtemps assidu aux excursions.

M. le Dr **Lanory** de Dunkerque est nommé membre de la Société.

Mme **Hovelacque** envoie un volume intitulé : *Album de Microphotographies des roches sédimentaires faites par Maurice Hovelacque d'après les échantillons recueillis et choisis par M. Kilian.*

M. Gosselet lit un travail de M. le Dr **Lancry** sur le navire dans les sables de Dunkerque. Il présente ainsi que M. Ardaillon quelques observations au sujet de cette communication.

La Société décide que le travail de M. le Dr Lancry sera publié à la suite de la note de M. Gosselet (1).

M. Péroche envoie la note suivante :

Les Observations astronomiques *et le* balancement polaire *par* J. Péroche

On n'ignore plus aujourd'hui que les pôles, longtemps considérés comme absolument fixes, sont dans un état continuel d'oscillation. Ce fait, dont nous nous sommes déjà occupé, a été mis dans une complète évidence par des observations spéciales pratiquées en beaucoup de lieux et centralisées par le bureau international de Potsdam.

M. le Professeur Th. Albrecht a donné sur les méthodes employées toutes les explications désirables. Elles conduisent en général à des résultats assez précis pour qu'il

(1) *Ante*, p. 134.

ne puisse subsister aucun doute sur les déplacements qui se justifient par l'ensemble des observations. Mais il reste et restera probablement assez longtemps encore bien des points à préciser. Il y a d'une part, à déterminer la nature du balancement ; d'autre part, après s'être bien rendu compte de la forme principale à rechercher la cause de ses déformations ; enfin à se fixer sur la double périodicité dont il est affecté. Nous nous y attacherons ici.

I. Nature du Balancement

Il faut tout d'abord se demander si c'est ou non l'axe de rotation du globe qui se déplace, et il nous semble que poser la question c'est en quelque sorte la résoudre. Le mouvement s'effectue de gauche à droite ; c'est-à-dire dans le sens même de la rotation. Si l'axe se déplaçait non pas accidentellement mais d'une manière permanente et continue, n'est-il pas évident qu'il ne pourrait le faire que dans le sens inverse, un obstacle au mouvement quotidien de la terre ne pourrait avoir pour conséquence qu'une entrave dans ce mouvement. Mais quelle pourrait être cette entrave ? Sir W. Thomson a parlé de chutes exceptionnelles de neige qui pourraient altérer l'équilibre du globe. Il y aurait bien aussi les tempêtes persistantes agissant du Sud-Ouest qui poussant les mers vers le Nord les y accumuleraient plus ou moins. Et pourquoi pas également les grandes marées ? Mais ce serait demander beaucoup à de bien petites causes et d'ailleurs l'effet ne cesserait-il pas par la disparition de l'action ? Sans doute elle pourrait se renouveler tantôt sur un hémisphère tantôt sur l'autre et produire des résultats analogues ; mais il y a des périodicités auxquelles nous arriverons et avec lesquelles ils ne cadreraient plus.

Pour que l'axe de rotation se déplace, il faut évidemment qu'il y ait une déformation du globe et les légers accidents

dont nous venons de parler ne sauraient être considérés comme tels. Le globe constitué comme il l'est, aussi bien avec la fluidité de son noyau qu'à l'état de complète solidification, ne saurait se déformer, en raison de sa rotation, que sous l'effort de plus puissantes actions et l'on ne voit pas en quoi elles agiraient là. Un excédent de pesanteur se produirait-il sur un point quelconque du globe qu'il devrait être vite contrebalancé par un déplacement équivalent du volume des mers et ni le centre de gravité, ni l'axe n'en auraient été impressionnés. On dit de l'hémisphère du Sud que ses mers si exceptionnellement étendues feraient contrepoids aux vastes continents du Nord. C'est simplement ce qui se produirait dans chacun des cas infiniment moins importants qui pourraient se présenter.

Si ce n'est pas l'axe qui se déplace dans les balancements que nous étudions, que serait-ce ? Uniquement la croûte même de la terre sur son noyau fluide. Le pôle conserverait toute sa fixité qu'il tient de la forme même du globe, et son enveloppe se déplacerait seule par rapport à lui. Seulement au lieu de se déplacer dans le même sens que la rotation elle se déplacerait à l'inverse ; mais l'effet apparent ne serait autre que celui du soleil qui semble tourner autour de nous alors que c'est nous qui tournons sur nous-mêmes par rapport à lui. Un double exemple que nous avons déjà eu à citer peut être tiré d'une époque géologique assez rapprochée de nous, l'époque quaternaire et qui pourrait être multiplié en remontant plus loin, prouve bien que l'axe n'est pour rien dans les mouvements dont il s'agit. Le soulèvement des Alpes principales date à très peu de chose près de l'époque quaternaire. Si l'excédent de poids qui en est résulté pour ce côté du globe s'y était fait sentir, nous n'aurions pu que nous abaisser vers l'équateur et nos parages auraient alors eu des températures plus élevées qu'aujourd'hui. On ne saurait guère

contester qu'elles ont au contraire et en général été beaucoup plus basses. Les Andes datent aussi de la même époque et par cette raison qu'elles appartiennent à l'autre hémisphère, l'Amérique tout entière aurait dû se relever vers le Nord. Les États-Unis ont bien passé alors par des phases de grand froid; mais n'y aurait-il pas à se demander comment et pourquoi après avoir été relevés ainsi jusque vers le pôle ils seraient redescendus à leurs latitudes actuelles. Là comme dans les autres circonstances les mers auraient simplement accompli l'œuvre à laquelle elles semblent destinées.

Pour que la croûte du globe se déplace dans quelques minimes mesures que ce soit et c'est ici le cas, il faut certainement qu'elle obéisse à une impulsion. Elle lui viendrait des attractions et résulterait à la fois de l'inclinaison du globe sur son orbite et de l'excentricité de cet orbitre : au périhélie, la terre renversée vers le Nord est par son renflement attirée vers le Sud. A l'aphélie penchée vers le Sud elle est au contraire attirée vers le Nord. De là le balancement en allées et venues; seulement le mouvement doit avoir d'autres suites et il doit inévitablement gagner en importance avec les accroissements de notre excentricité. C'est là toutefois une question que nous n'aborderons pas ici. Pour le moment constatons qu'il n'y a que l'écorce terrestre qui puisse se déplacer dans les mouvements qui nous occupent et voyons dans quelles formes elle le fait.

II. — Forme et déformations du mouvement

Du moment où c'est la croûte du globe qui se déplace et non son axe de rotation, le balancement doit forcément se produire, dans les conditions d'attractions qui ont été dites, en abaissements, du Nord au Sud, et, en relèvements du Sud au Nord. Ce n'est pas toutefois, en ligne droite

qu'il s'effectuerait. Il s'élargirait et s'arrondirait plus ou moins sur les côtés, à l'Est et à l'Ouest, ce qui s'explique par la rotation qui soumet tous les méridiens aux mêmes influences. Mais dans quel sens, par rapport aux longitudes, se marquerait le mouvement principal ?

Les trajectoires les plus allongées se sont toujours révélées dans la direction de nos méridiens ou plus exactement des méridiens qui nous avoisinent du côté de l'Est, avec inclinaison vers les longitudes de l'Ouest pour l'autre côté du pôle. C'est donc dans ce sens et non autrement que le balancement s'accuse, mais il ne s'y prononce que périodiquement et c'est en cela que nous touchons aux déformations.

Si, comme nous l'avions d'abord pensé, le passage du globe par le périhélie et l'aphélie avait toujours coïncidé avec les abaissements et les relèvements de la croûte mobile, il est vraisemblable que la forme du mouvement eût peu varié, mais il n'en est pas ainsi. Le balancement s'attarde chaque année et quand la terre se présente aux points indiqués de son orbite, la situation n'est plus la même. Les retards peuvent, du reste, aisément s'expliquer. La croûte n'obéirait pas immédiatement aux entrainements dont elle est l'objet, et, en mouvement, elle ne s'arrêterait pas non plus dès qu'elle a cessé d'être sollicitée. De là les retards qu'elle éprouve et qui s'augmentent d'année en année jusqu'à ce que le mouvement soit revenu à son point de départ. Que doit-il arriver dans l'intervalle? Moins attiré au passage du périhélie, l'abaissement retardé, s'y accusera moins et il en est de même du relévement du côté de l'aphélie et les choses se poursuivent ainsi jusqu'à ce que l'abaissement ait gagné la partie la plus éloignée de notre orbite. Le mouvement de la trajectoire est alors à son terme extrême et le mouvement inverse qui a pour effet de ramener le balancement dans le sens

même du périhélie, tend par cette raison à lui rendre ses principales amplitudes qu'il retrouve enfin quand il y est arrivé.

Rien, on le voit, de plus compréhensible que les déformations du balancement ainsi envisagées ; mais elles ne sauraient être d'une marche bien précise et les retards ne sauraient eux-mêmes se répéter avec une bien grande régularité. Une question se pose plus particulièrement. A quelle cause attribuer la position du balancement ou autrement son allongement principal ?

Dès 1876, en nous basant sur les immersions glaciaires, nous avions cru pouvoir établir que l'écorce terrestre pendant l'époque quaternaire, s'était déplacée par rapport au pôle dans un grand mouvement circulaire dont nous avons cru pouvoir donner la mesure et que ce mouvement n'aurait été que la suite de glissements semblables dont les commencements remonteraient à l'origine du globe. A ce mouvement se seraient rattachés les grands changements de températures survenus, aussi bien en chaleur qu'en froid, dans les régions abaissées ou remontées en latitude ; et que ce qui a eu lieu alors se continuerait de nos jours. Or le centre de ce grand déplacement dont les périodes corresponderaient à nos époques géologiques, serait à l'Ouest de notre pôle, alors qu'un centre semblable occuperait l'Est du côté du pôle austral, et l'on peut supposer qu'il se serait constitué là un encroûtement lenticulaire spécial, conséquence d'un continuel refroidissement ; parce que ce point, à l'opposé de ce qui a lieu pour ceux qui passent par les pôles mais qui s'en éloigneraient pour se réchauffer, resterait comme immobilisé par le froid. C'est cet amas qui, lentement créé, aurait en quelque sorte servi de régulateur aux grands balancements passés et c'est aussi ce qui réglerait ceux d'aujourd'hui, très minimes fractions des autres. Donc les balancements

actuels s'opéreraient aux limites de l'encroûtement, et c'est pourquoi, d'une part, ils auraient la direction principale qu'ils affectent, et, d'autre part, pourquoi ils ne s'élargiraient pas autrement, la masse même de la croûte accumulée ne pouvant que s'y opposer.

Considérera-t-on comme trop incertaine cette hypothèse émise par nous. Lorsqu'on aura fait sur l'hémisphère du Sud, les observations si largement pratiquées actuellement dans celui du Nord, on pourra juger si des mouvements s'y produisent également et s'ils sont en rapport avec ceux qui nous concernent, c'est-à-dire se marquent à l'opposé des nôtres sur les mêmes méridiens. Ce qu'on peut dire aussi, en dehors de toutes les autres considérations à invoquer et elles sont de tout ordre ; c'est que les encroûtements, ceux des pôles, correspondent exactement avec nos principaux centres de froid et c'est qu'on y retrouve de plus l'emplacement des pôles magnétiques. N'y aurait-il là que des coïncidences, il faudrait tout au moins s'en étonner. Ajoutons pour préciser, que le centre des grands glissements dont nous parlons serait de chacun des côtés du globe, sous le 75e parallèle, et que du nôtre, il occuperait le 76e degré de longitude Ouest, et de l'autre le 104e de longitude Est; que son rayon équivaudrait conséquemment à 15 degrés.

III. — Périodicité

On a facilement compris, d'après ce qui vient d'être dit à quelle partie du mouvement polaire se rattachent les périodicités. Aux abaissements et aux relèvements se rapporte la plus courte, aux allongements et aux resserrements du balancement se rapporte la plus longue. Nous laisserons de côté, ici, bien entendu, celle d'une durée infiniment plus grande qui découle du balancement séculaire auquel nous avons donné le nom de révolution polaire.

Il avait d'abord paru que la première périodicité devait être de 10 mois ; puis on en est arrivé à celle de 14. Nous même nous avions pensé qu'elle serait d'un an en moyenne, concordant par ce fait avec le mouvement de translation de la terre sur son orbite. Mais l'observation est venue assez vite démontrer qu'il n'en était rien de ces trois termes. En réalité les durées sont très variables et si elles ont été de moins de douze mois en certains points elles ont le plus souvent été bien supérieures. Nous avons du reste tenu à nous en rendre compte par nous-même aussi exactement que possible et les tableaux publiés par M. le Professeur Th. Albrecht nous en ont fourni la possibilité.

Nous avons appliqué nos recherches à ceux des observatoires qui devaient nous donner les indications les plus complètes et les plus différenciées, en raison de leur position en longitude et nous les résumons ci-après.

Attachons-nous d'abord à la périodicité dite annuelle. Elle peut être supputée à partir de 1890, savoir :

1890-1891	—	mois 13
1891-1892	—	— 12
1892-1893	—	— 15
1893-1894-1895	—	— 18
1895-1896	—	— 13
1896-1897	—	— 14
1897-1898	—	— 12
1898-1899	—	— ..

Ces durées sont celles qui nous sont offertes particulièrement par les observatoires de l'Europe centrale. Quelques différences apparaissent relativement aux établissements qui sont le plus à l'Est comme Pulkowa et Kasan et aussi par rapport à ceux de l'Amérique ; mais elles ne sont que de faible importance et peuvent s'expliquer par des variations dans les mouvements et surtout par le

raccourcissement ou l'allongement des courbes de la trajectoire. On voit, de toute façon, combien les retours sont loin de coïncider avec le résultat des calculs qui ont été établis.

Quelques cas de rétrogradations se sont produits, mais ils sont restés sans influence bien sensible sur la marche et l'ensemble des balancements.

On aurait pu penser que les mouvements en abaissement et en relèvement ne se seraient pas effectués dans les mêmes laps de temps. Les différences sont peu tranchées quand elles existent et on les retrouve dans l'un et l'autre sens. Elles tiendraient surtout, comme celles applicables à l'ensemble des balancements selon les lieux aux variations de la forme même de la trajectoire.

Un autre fait est à constater. C'est le ralentissement de l'oscillation à mesure qu'elle se rétrécit et se resserre. Si les changements polaires étaient dûs aux déplacements de l'axe de rotation du globe, il ne pourrait, semble-t il qu'en être autrement. A la plus grande amplitude devraient correspondre les plus longues durées; aux rétrécissements, les plus courtes, le mouvement de l'axe reporté vers son centre ne pouvant que s'accélérer. N'y aurait-il pas là une raison de plus de ne rattacher les balancements en question qu'aux seuls glissements du sol.

Nous avons dit que les abaissements et les relèvements résultant des balancements différaient peu comme durée et nous en avons donné la raison. Il y a cependant des exceptions. En 1894-1895 le relèvement s'est étendu à 10 mois sur les 18 qu'a embrassés le mouvement, et en 1898-1899, l'abaissement a été de 9 mois sur 15. Les variations se marquent bien là aussi dans les deux sens et il ne paraît pas y avoir à leur attribuer d'autre cause que celle qui a été énoncée.

C'est par les amplitudes que se détermine l'autre action

périodique, et il y a là aussi un intérêt qui ne saurait être méconnu ; mais nous n'avons encore à cet égard que des données fort restreintes puisqu'elles ne s'étendent qu'à une seule période de ce genre.

La plus grande amplitude du mouvement était en 1890 de "53. Elle s'est élevée en 1891 à "56. C'est donc là, la première de nos bases. Après être descendu à "23 en 1895, le balancement s'est relevé en 1897 à "44 pour retomber à "37 en 1898, révélant encore une rétrogradation en 1899. La durée de la période a été considérée comme atteignant près de 7 ans. Elle les dépasserait un peu en réalité, et elle aurait compris six des mouvements dits annuels, de sorte que la périodicité moyenne de ces derniers se trouverait être un peu supérieure à 14 mois. Nous restons de toute façon, en dehors des données premières.

Une chose digne de remarque, c'est que, non seulement les resserrements de la forme correspondent aux conditions du balancement par rapport à ses retours, c'est qu'ils concordent bien aussi avec l'action des attractions par rapport au parcours du globe sur son orbite.

Le resserrement est d'autant plus grand que les relèvements coïncident plus complètement avec les influences qui se font sentir dans un autre sens et là encore nous avons un témoignage qui ne serait pas en faveur du déplacement de l'axe.

Découlant de la même action les deux périodicités doivent forcément être dépendantes l'une de l'autre. Quand la plus courte se ralentit il en résulte forcément un ralentissement pour l'autre ; quand elle s'accélère il en résulte une accélèration. Ces périodicités et leur marche si complétement en rapport avec le mouvement du globe sur son orbite et les variations d'attractions qui en résultent tout cela ne dénote-t-il pas très clairement en dehors même de toutes autres considérations, où le mouvement

a réellement son siège. Les quelques rétrogradations qui se sont produites ne pourraient elles-mêmes avoir d'autre signification. Elles seraient le résultat de résistances passagères opposées pour les couches rigides aux poussées environnantes.

Outre les amplitudes relatées plus haut comme se rapportant à la période qu'elles caractérisent, il y a celles qui se rattachent aux balancements intermédiaires. Celle de 1892 était descendue à "44, celle de 1893-1894 à "26, et on retrouve à "34 celle de 1896. Du maximum en 1891 au minimum en 1895, il s'était donc écoulé quatre ans et du minimum au maximum de 1897 il ne s'en est écoulé que deux. L'allongement s'est ainsi effectué avec une rapidité plus grande que le resserrement. Il est vrai qu'il n'a pas atteint les mêmes limites (1)

Considérations complémentaires

Envisagées comme elles viennent de l'être, et, du reste, d'une extrême petitesse, puisque, même avec le maximum de l'amplitude qui a été constatée elles n'ont pas dépassé 16 mètres 80 centimètres, les oscillations polaires apparaissent, croyons-nous, avec des caractères qui ne sauraient guère être méconnus. Mais il nous reste à toucher à quelques points.

Il n'a été question en rien, dans ce qui précède ni de l'observatoire de Paris ni de celui de Greenwich. Ainsi que nous avons eu occasion de le faire observer, Paris, à l'exception de quelques indications fournies par Yvon Villarceau, n'a encore rien donné du résultat de ses recherches. Greenwich a bien publié les siens, mais il n'en a pas été fait mention aux relevés du bureau interna-

(1) Amplitudes dans leur suite: 1891 "56; 1892 "44; 1893 "26; 1894-1895, "23; 1896, "34; 1897, "44; 1898, "37.

tional de Potsdam. Ils sont loin cependant d'être sans intérêt.

Notées en secondes et non en centièmes de seconde comme les autres, les constatations de Greenwich accusent dans leur ensemble, des mouvements d'une valeur dix fois supérieure à ce qui a été établi ailleurs. Mais il est à remarquer que les mêmes périodicités s'y révèlent avec des durées analogues. On se trouverait donc bien là en présence de la même action. Seulement, les effets en seraient très sensiblement plus grands.

L'observatoire de Greenwich qui s'est engagé le premier dans la voie qui nous occupe, a commencé ses recherches à cet égard dès 1851 et le résultat en a été publié jusques et compris 1891, par M. W. Grasett Thackeray, sans aucune interruption. Malheureusement, en raison de la différence des dates, les rapprochements avec l'ensemble des indications obtenues ailleurs, n'est pas possible. Il y a toutefois ce fait que 1891 a été aussi pour Greenwich un point culminant, ce qui dénoterait bien l'accord des mouvements. Quant aux périodicités, la moyenne de la plus courte irait également à 14 mois ; mais la plus longue, d'après ce qui en a été dit, ne dépasserait pas cinq ans.

Nous avons trouvé qu'elle aurait été de sept pour la dernière de nos périodes, mais ici nous n'avons agi que sur une seule de ces périodes et rien ne prouve que dans l'ensemble, toujours dépendantes de la marche des autres, elles ne s'abaissent dans une certaine mesure, et qu'en somme les durées ne soient très rapprochées. Arguera-t-on que les observations, à Greenwich, n'auraient pu avoir toute la précision obtenue aujourd'hui. Les fractionnements ont pu ne pas apparaître. Les termes principaux n'en auraient pas moins été obtenus.

Il nous faut faire remarquer au sujet des périodicités de Greenwich, que si les périodes principales y étaient

exactement de cinq ans, les périodes secondaires qui constituent les autres seraient en moyenne non de 14 mois mais de 15 et que si les périodes secondaires étaient réellement de 14 mois, les périodes principales pourraient s'étendre jusqu'à près de 6 ans. On se rapprocherait déjà par là des autres constatations. Mais il y a plus et nous devons particulièrement le signaler.

En nous reportant aux courbes établies, il nous a été facile de constater que non seulement les périodes d'amplitude à Greenwich n'ont nullement été de cinq ans, mais qu'elles ont toujours dépassé ce terme, soit d'un an soit de deux. Ainsi les durées ont été exactement de six ans de 1866 à 1872, de 1879 à 1885 et de 1885 à 1891, et elles ont été exactement aussi, de sept ans, de 1852 à 1859, de 1859 à 1866 et de 1872 à 1879. Quant aux balancements, au nombre de six pour ces dernières périodes comme pour celles que nous avons plus spécialement étudiées, ils n'auraient pu comme ceux-là aussi, que s'étendre en moyenne à 14 mois, mais ceux se rapportant aux autres périodes, ceux-là au nombre de 5 seulement, n'auraient dû avoir pour moyenne que celle de 14 mois et 12 jours. Ne trouvons-nous pas là, de toute façon, à cet égard du moins, des rapports beaucoup plus précis et plus complets?

Une autre observation est nécessaire. Calculée comme l'ont été les périodes de Greenwich, c'est-à-dire dans leur suite, celle de 1890-1891 à 1896-1897, abstraction faite des années par lesquelles elle s'est ouverte et qui auraient clos la précédente, n'aurait eu qu'une durée de six ans au lieu de sept ici, conséquemment sans fractionnement complémentaire, et le nombre des balancements se fut limité à cinq au lieu de six. Il est évident que les concordances signalées n'en auraient pas moins subsisté.

Si l'accord se révèle entre Greenwich et les autres

observatoires au point de vue des périodicités il n'en est évidemment pas de même par rapport aux amplitudes. A quelle cause attribuer les écarts de valeur existant de ce côté ? L'axe du globe n'y est évidemment pour rien. Son déplacement ne saurait avoir là des effets qui ne se répercuteraient pas ailleurs. C'est donc à la seule croûte terrestre qu'ils seraient dûs. Comme nous avons eu déjà à le dire, l'Angleterre est séparée du pôle par une mer qui a de grandes profondeurs et nul doute que le bassin de cette mer ne soit le résultat de quelques grands brisements qui n'ont pu que le rendre plus impressionnable aux poussées ou aux pressions. Les attractions y auraient d'autant plus d'action. Les continents, au contraire, y résisteraient d'autant mieux qu'ils seraient plus étendus, et tel serait le cas pour le nôtre comme pour l'Amérique du Nord qui n'étant guère constitué que de la même façon ne pourraient que résister aux influences dans une égale mesure.

On pourrait s'étonner que le Japon, avec Tokio, et les îles Sandwich avec Honolulu ne se soient pas trouvés dans le même cas que l'Angleterre. Ils n'ont vraisemblablement pas entre eux et le pôle des fonds de mer de même nature que ceux de la mer du Nord. Les îles Hawaï où une station temporaire d'observations a été établie en fourniraient peut-être un autre exemple. D'après la courbe qui en a été donnée par le directeur de l'observatoire de San-Francisco, M. Davidson, Waïkiki, lieu de cette station, aurait offert un abaissement et un relèvement exceptionnels. N'y aurait-il pas là aussi un effet spécial du sol ?

A propos des oscillations polaires, on a cité comme s'y rattachant les mouvements constatés dans les niveaux moyens de la mer au marégraphe de Leyde. Il s'agit bien entendu de mouvements extrêmement minimes, mais cependant appréciables. Prétendre qu'ils seraient la

conséquence de l'éloignement ou du rapprochement du pôle dans la mesure qui a été dite serait assurément aller beaucoup trop loin. Mais tout en tenant à la même cause, il pourrait en résulter un autre effet par rapport à la circonférence terrestre. Le fond de la mer en s'abaissant perdrait en pesanteur. Il gagnerait au contraire en se relevant. La mer, en se déplaçant, viendrait simplement rétablir l'équilibre. Donc avec les abaissements, une plus grande élévation de niveau, et avec les relèvements, un plus grand abaissement La mer resterait ici simplement dans le rôle de pondératrice que nous lui avons attribué. A Leyde aussi les mouvements seraient périodiques et embrasseraient des durées qui, comme les plus longues à Greenwich, seraient approximativement de cinq ans.

Nous avons dit que les grands balancements, ramenés par leur périodicité, coïncidaient exactement avec le passage du globe par les points, extrêmes de son orbite; les abaissements au périhélie, les relévements à l'aphélie. Il nous reste à l'établir par des chiffres. Ceux que nous donnons ci-après, indicatifs des déplacements mensuels s'appliquent aux balancements de 1891 et de 1897. Ils ont été principalement tirés des constatations relevées par les observatoires de Berlin et de Potsdam.

Balancement de 1890-1891

Abaissement			Relèvement		
1890	Septembre	0"00	1891	Avril	0"01
—	Octobre	0"09	—	Mai	0"11
—	Novembre	0"12	—	Juin	0"13
—	Décembre	0"16	—	Juillet	0"11
1891	Janvier	0"07	—	Août	0"13
—	Février	0"06	—	Septembre	0"06
—	Mars	0"02	—	Octobre	0"01

Balancement de 1896-1897

Abaissement			Relèvement		
1896	Septembre	0"01	1897	Avril	0"02
—	Octobre	0"05	—	Mai	0"07
—	Novembre	0"08	—	Juin	0"06
—	Décembre	0"05	—	Juillet	0"12
1897	Janvier	0"12	—	Août	0"08
—	Février	0"10	—	Septembre	0"06
—	Mars	0"01	—	Octobre	0"02

Comme on le voit, commençant et finissant aux équinoxes, c'est-à-dire lorsque l'équateur terrestre se trouve dans le plan de l'orbite le mouvement en est à son minimum, et ce n'est qu'aux solstices qu'il acquiert toute son ampleur, sans cependant avoir rien d'absolument régulier, parce qu'à ce moment la terre est renversée par rapport au même plan et qu'elle se prête elle-même par là aux actions que nous recherchons. Ces actions ne se marquent-elles pas là d'une manière évidente ? Nous ajouterons relativement à Greenwich que l'abaissement et le relèvement qui y ont été notés en 1891 se sont produits à des dates exactement en rapport avec celles ci-dessus et que les corrélations signalées se complètent d'autant mieux. Mais ce n'est pas que dans cette seule circonstance qu'il en a été ainsi. Ce qui est surtout caractéristique, c'est que le mouvement s'est produit identiquement dans les mêmes conditions à chacune des périodes précédentes aussi bien pour celles de six ans que pour celles de sept ! L'action des attractions ne se marque-t-elle pas là avec une évidence d'autant plus grande. Il n'est du reste pas inutile pour compléter ces indicattions à cet égard de donner ici la mesure même des amplitudes notées à Greenwich. Les voici pour les périodes en question :

1852	—	4"9	1872	—	3"1
1859	—	3"6	1879	—	3"2
1866	—	3"2	1885	—	4"1
			1891	—	5"5

Cette dernière est donc celle qui aurait eu le plus d'importance. En ce qui concerne les intervalles, ils accusent des resserrements qui vont presque jusqu'à l'équilibre des positions. Toujours les mêmes accords.

Jusqu'ici dans les observations, rien n'est venu démontrer que le mouvement progresse dans un sens ou dans l'autre, soit du côté des abaissements, soit du côté des relèvements. La position moyenne du pôle se retrouve à peu de chose près après chaque balancement. Mais que d'indices qui le font prévoir. D'une part la direction même des allongements ; d'autre part leurs rapports avec la situation cosmique. Ce qu'il ne faut surtout pas perdre de vue, c'est que les attractions ont plus de puissance au périhélie qu'à l'aphélie et que forcément elles doivent l'emporter du premier côté. Des résistances peuvent entraver temporairement cette marche ; mais un plus tôt ou un peu plus tard elle ne pourra que reprendre son cours. Nous ne savons du reste encore rien de l'hémisphère du Sud et les observatoires de Paris et de Greenwich ne nous ont eux-mêmes que trop insuffisamment renseigné sur ces points. Lorsque de plus amples données auront été recueillies, on pourra avoir la certitude que si le présent diffère du passé sous ce rapport, ce n'est qu'au point de vue de l'importance des actions qui ont souvent été favorisées par de fortes excentricités alors qu'elles ne le sont aujourd'hui que par de très faibles qui décroissent encore, et alors aussi que la précession des équinoxes, dans les conditions où nous nous trouvons ne saurait que nous être de plus en plus défavorable. Mais ce que le

présent pourra ne pas nous offrir, nul doute qu'avec des situations autres, l'avenir ne l'apporte même avec de larges compensations.

Sondages à Roubaix

Sondage chez M. Vinchon, rue de l'Épeule, à Roubaix

par M. VIDELAINE

Alt.	Profd.		Épaisseur
32	2.50	Remblai	2.50
30	3.50	Argile jaunâtre.	1
	3.50	Sable jaune	2
	5.50	Sables bruns très fins . . .	1
	6.50	Glaises jaunes	1.50
	8	Glaise grise	3.20
	11.20	Sables et graviers.	1.40
	12.60	Glaises bleue	6.40
	19	Sables verdâtre et graviers. .	2
11	21	Glaise sableuse.	1.10
10	22.10	Sables et glaises	10.70
	32.80	Sables durcis	6
	38.80	Sables argileux.	6.20
	45	Sables durcis	6.60
— 20	51.60	Glaise	15.75
— 33	67.35	Craie	3.75
— 39	71.10	Craie avec silex	10.90
— 50	82	Craie grisâtre	4
— 54	86	Dièves	10.7
— 65	96.70	Calcaire rousâtre.	
	98.85	Calcaire bleuâtre très dur.	
	102.20	Dolomie.	
	112	Fissure.	
	116	Fin du sondage.	

Sondage n° 2, chez MM. Motte, Dale et Delescluze
Boulevard Beaurepaire, Roubaix
par M. VIDELAINE

Alt.	Profd.		Épaisseur
26		Glaise argileuse sableuse . .	5
21	5	Glaise pure	4
	9	Glaise grise bleuâtre	16.60
0	25.60	Sable durci	5.90
	31.50	Sable vert avec plaquettes. .	4
— 10	35.50	Glaise bleuâtre	30
— 40	65.50	Craie avec silex : silex en tête.	10
— 50	75.50	Dièves	16.90
— 66	92.40	Calcaire carbonifère et dolomie	63.70
	156.10	Fin du sondage. Eau en abondance.	

M. Gosselet fait la communication suivante :

Notes d'excursions géologiques
sur la **Feuille de Laon**
par **J. Gosselet**

Je viens de terminer l'exploration géologique de la feuille de Laon, 2me édition. J'ai pensé que la publication de mon cahier d'excursion aurait quelqu'intérêt. Elle me permettrait de préciser les faits dont une carte géologique ne rend pas suffisamment compte, de montrer en particulier les raisons qui m'ont fait modifier les tracés de mes prédécesseurs. Ces raisons sont de deux ordres : les unes générales, les autres particulières.

Les premières proviennent :

1° de la découverte de la *Belemnitella quadrata* sur presque toute la surface crétacée de la feuille.

2° de l'attribution à ev, c'est-à-dire au Landenien, de l'assise des sables blancs, que mes prédécesseurs avaient réunie aux lignites [1].

3° de la réunion de tous les limons quaternaires dans une même teinte, sans distinguer ceux des vallées et ceux des plateaux [2].

Quant aux modifications particulières, elles dérivent des observations dont l'exposé va suivre.

Je rangerai ces observations par commune, sans avoir l'intention de faire la description géologique de la commune. Je me borne presque uniquement à transcrire mon cahier de notes. Naturellement ces notes sont incomplètes et inégales. On écrit moins un jour de pluie que par le beau temps, lorsqu'on est talonné par la nuit que lorsqu'on a la disposition de la journée, etc...

Pour mettre plus d'ordre et pour permettre de consulter facilement ces documents, je classerai les communes par cantons et les cantons seront disposés en allant de l'O. à l'E. et du S. au N. en quatre régions presque naturelles que je désignerai sous les noms de Noyonnais, Laonnais, Santerre et Vermandois. Je ferai précéder chacun de ces chapitres par une courte introduction géologique.

Avant de commencer, je désire remercier ceux qui m'ont aidé dans ma tache :

M. Gaillot, Directeur de la Station Agronomique de Laon, auteur d'une carte géologique et agronomique du département de l'Aisne *(inédite)*, m'a guidé autour de cette ville. Je lui dois la connaissance de beaucoup d'affleurements en partie cachés et que je n'eus probablement pas découverts sans lui.

---

(1) Bulletin des services de la Carte géologique de France n° 8.

(2) Ladrière, Notes diverses insérées dans les *Ann. de la Soc. géol. du Nord*, en particulier *Ann. Soc. géol. du Nord*, XVIII, p. 93, 205.

Potier, *Ann. Soc. géol. du Nord*, VI, p. 376.

M. Rabelle m'a accompagné dans les environs de Ribemont me communiquant les observations qu'il faisait de son côté dans ses excursions. On lui doit la découverte de plusieurs gites intéressants de fossiles ou de craie phosphatée (1);

M. Leriche a été le fidèle compagnon de mes explorations dans les terrains tertiaires. L'intérêt qu'il y prenait lui faisait faire des observations judicieuses dont j'ai profité (2).

I. NOYONNAIS

Le Noyonnais a pour base une assise de sable, les sables de Bracheux ou Landenien, dont le niveau suit à peu près l'inclinaison de l'Oise du N.-E. au S.-O. passant de 45 m. environ à Quiersy, à 33 m. à Bailly. Ils se relèvent vers le N.-O. car on les trouve à 70 m. à Dives, à 80 m. à Avricourt et à Golancourt.

Le sable repose sur la craie. Celle-ci se trouve à Blérancourt à l'altitude 0., à Ribécourt à peu près à l'altitude 10, à Noyon à l'altitude 30, à Crisolles à la même côte, à Béhancourt sur la Nive à 50, à Candor, à 65, à Guiscard à 70, à Libermont vers 70.

Sur le sable il y a une nappe uniforme d'argile dont la surface forme une plaine qui descend du N.-O. au S.-E. depuis Crapeaumesnil et Champs (altitude 100) jusqu'à Noyon et Carlepont (altitude 60).

La plaine argileuse est recouverte de limon; elle est plus ou moins profondément entamée par les cours d'eau qui pénètrent presque tous jusqu'aux sables, quelques-uns jusqu'à la craie.

Sur la plaine d'argile et de limon s'élèvent des collines

---

(1) Rabelle. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXVI, p. 129, 201; XXVII, p. 11; XXVIII, p. 72.

(2) Leriche. *Ann. Soc. Géol. Nord*, XXVII, 33; XXVIII, p. 105.

formées par le sable de Cuise et le calcaire grossier, quelquefois couronnées par le sable de Beauchamps.

Ces collines sont tantôt des massifs plus ou moins étendus, tantôt des témoins réduits qui ont résisté aux courants de l'époque diluvienne.

Les massifs calcaires sont au nombre de trois, dont un sur la rive gauche de l'Oise et deux sur la rive droite.

1° le massif de Blérancourt, qui fait partie du grand plateau de calcaire grossier situé au N. de l'Aisne.

2° le massif de Thiescourt entre la Matz et la Divette;

3° la montagne de Noyon au N.-E. de cette ville entre la Verse et l'Oise.

L'intervalle entre la Divette et la Verse est plus érodé ; il n'y a pas de massifs, mais seulement trois témoins, les montagnes de Porquéricourt, de Cuy et de Lagny.

Au massif de Thiescourt se rattache la butte isolée de Plémont et à la montagne de Noyon les buttes de Caumont et des Mininnes.

Au N.-O. de la Verse il y a encore une petite butte sablonneuse; mais elle est dépourvue de calcaire.

Presque tous les cours d'eau du Noyonnais descendent des massifs tertiaires. Ils prennent naissance dans les échancrures du calcaire, au niveau de l'argile qui couronne les sables de Cuise. Généralement ce ne sont que de petites sources dont les ruisseaux ne tardent pas à disparaître. Cependant on peut citer plusieurs sources sérieuses. celles de Montigny et la fontaine d'Arson à Salency, par exemple.

Le ravin s'enfonce rapidement dans les sables de Cuise ; arrivé au niveau de l'argile plastique, il descend lentement vers l'Oise, en creusant son lit dans l'argile et en recevant sur son parcours les petits surgeons qui émergent à la surface de l'argile. Lorsque ces ruisseaux arrivent dans la plaine de limon qui borde la rivière,

leurs escarpements d'argile disparaissent peu à peu ; ils se bornent à n'être plus qu'un simple fossé d'écoulement.

L'Oise recueille toutes les eaux du Noyonnais, soit directement, soit par quelques affluents dont les principaux sont la Verse et sa tributaire la Nive, la Divette et le Matz tous trois sur sa rive droite. Sur la rive gauche les affluents de l'Oise dans le Noyonnais sont peu importants. Ce sont plutôt de petits ruisseaux que des rivières : le ru du Ponceau, le ru de Camelin, le ru des Moulins, la Dordonne, le ru du Moulin.

Dans sa traversée du Noyonnais, l'Oise coule sur les sables de Bracheux à une dizaine de mètres au-dessus de la craie.

Pleistocène. — Sur la rive droite, il y a une plaine de limon pleistocène, puis le sol s'élève rapidement et l'on voit saillir les escarpements calcaires de la montagne de Noyon, de Porquéricourt et de Thiescourt. La rive gauche est bordée par un petit escarpement d'une dizaine de mètres ; puis vient une grande plaine argileuse ou sableuse, sans limon, qui s'étend jusqu'au massif calcaire de Blérancourt. Cette absence de limon sur la rive droite tandis qu'il existe à la même altitude et même à des altitudes supérieures sur la rive gauche est un fait remarquable et encore inexpliqué.

Cependant le lit de la rivière n'a pas changé depuis l'époque pleistocène. C'est à peu de distance du lit actuel que l'on trouve les principaux dépôts de cailloux roulés.

Le diluvium a été exploité sur la rive droite depuis Chauny jusqu'à Noyon. Il n'y a plus de visible aujourd'hui que les exploitations abandonnées de Merlincourt, de Ribécourt et de Cambronne. Les gisements de la rive gauche sont principalement situés contre les grandes boucles que fait la rivière vers le S. ou l'E., à Bailly, Sempigny, Pontoise, Varesmes.

Le limon pleistocène est souvent difficile à distinguer

soit du limon de lavage, qui se trouve particulièrement sur les pentes, soit du limon d'altération, qui existe à la surface des sols argileux. Sur la carte presque tous les limons douteux ont été réunis au limon pleistocène. Ainsi celui des hauteurs de Fréniches, qui pourrait être du limon d'altération et celui de l'îlot de Chiry au milieu de la vallée de l'Oise, qui est peut-être du limon de lavage, ou mieux d'inondation, mais qui a tout à fait l'aspect du limon pleistocène, sont colorés comme tels.

Parmi les limons franchement pleistocènes, il faut citer ceux des briqueteries de Noyon, Pont l'Evêque, Salency, Béhéricourt, Apilly, etc.., en un mot toute la plaine de l'Oise. M. Ladrière y a reconnu ses assises supérieures et moyennes. Toutes deux se trouvent au niveau de la vallée de l'Oise et s'élèvent assez haut sur les pentes.

Le limon supérieur et l'ergeron se voient : 1° dans la vallée de la Verse (briqueteries de Béthancourt et de Buchoire, tranchées de Muirancourt et de la Patte d'Oie); 2° dans la vallée du Matz, aux briqueteries de Marigny et de Marœuil.

Sables de Beauchamp (3) (a).— Les lambeaux de sable de Beauchamp se bornent à des grès que l'on trouve au sommet des massifs calcaires de Thiescourt et de la montagne de Noyon. Ils contiennent des galets très abondants à la ferme d'Attiche et sur certaines parties de la montagne de Noyon.

Calcaire grossier. — Le calcaire grossier dans le nord du bassin de Paris présente les divisions suivantes de haut en bas :

(a) *Pour éviter des répétitions constantes des mêmes noms, les trois assises de sable qui se trouvent dans les couches tertiaires de la feuille de Laon seront désignées par des numéros :* **1** = *Sables de Bracheux ou Landenien;* **2** = *Sables de Cuise;* **3** = *Sables de Beauchamp.*

Argile de Saint-Gobain.
Calcaire à Cérites.
Calcaire à Orbitolites.
Calcaires à Verrains (*Cerithium giganteum*).
Calcaire à *Ditrupa strangulata.*
Calcaire à Liards (*Nummulites lævigata*).
Calcaire à deux Nummulites (*N lævigata, N. Lamarki*) (1).

L'Argile de Saint-Gobain n'existe que dans le massif de Thiescourt ; elle y forme deux taches, l'une à la ferme d'Attiche, une autre dans les bois d'Elincourt Sainte-Marguerite, de Connectancourt et de Thiescourt et la troisième, très réduite, au-dessus de Plessier.

Le Calcaire à Cérites ne se voit que sur les massifs de Blérancourt et de Thiescourt ; il y est même très réduit surtout dans le second. Il a à peine 1 à 2 mètres d'épaisseur. Il a été exploité à Elincourt Sainte-Marguerite, Thiescourt, Montigny, Connectancourt, Dreslincourt, ainsi qu'à Cuts (massif de Blérancourt).

Les autres assises du calcaire grossier sont exploitées dans de nombreuses carrières comme pierre de taille, comme *cron* (on appelle ainsi le calcaire qui sert à marner les terres), et quelquefois pour les routes. La couche inférieure, formée de sable avec concrétions dites têtes de chat. fournit des pierres appréciées aussi pour chemins.

Le calcaire grossier supérieur manque dans la montagne de Noyon et dans les petites buttes entre cette montagne et celle de Thiescourt. La montagne de Porquéricourt est couronnée par le calcaire à *N. lævigata*. Il en est de même de la butte du Bois de la Réserve à Cuy. Le bois de Plémont à Plessis de Roye montre en outre le calcaire à Ditrupes et à Lagny on trouverait, d'après Graves, le calcaire à Verrains.

Sables de Cuise (2).—Les sables de Cuise sont des sables fins, glauconieux, doux au toucher. Les fossiles y sont

(1) Ann. Soc. Géol. Nord. XXVII p. 160 et XXVII p. 33.

rares. Souvent, ils contiennent des concrétions calcaires sableuses, dites « têtes de chat », comme celles du calcaire grossier. Elles sont exploitées pour les chemins dans beaucoup de localités.

A la base des sables de Cuise, on trouve du sable gris un peu plus grossier, à stratification entrê-croisée, à Babœuf, par exemple, et parfois des galets noirs en silex (Mondescourt, Rézavoine).

La partie supérieure des sables de Cuise présente généralement une zone argileuse qui arrête les eaux ayant traversé le calcaire grossier ; elle donne lieu à des sources nombreuses et quelques fois assez importantes. Elle sera désignée sous le nom d'argile paniselienne parce qu'elle occupe le niveau du paniselien des géologues belges.

Lignites. — L'étage des lignites se compose de couches très variées d'argile, de sable, de lignites pyriteux ou cendres, de fossiles à l'état de pilé ou lumachelle meuble. On y trouve aussi du calcaire d'eau douce et des marnes blanches.

Il n'existe plus aucune coupe permettant de se rendre compte de la composition générale de l'étage.

Les lignites étaient activement exploités, il y a 50 ans, sous le nom de cendres. Il y avait des cendrières sur toute la surface tertiaire du Noyonnais, sauf dans la zone sableuse extérieure : à Vandelicourt, Mareuil, Lassigny, Fresnières, Candor, Cuy, Passel, Sempigny, Porquéricourt, Beaurain, Babœuf, Brétigny, Muirancourt, Sermaize, Amy, Lagny, Tirlancourt, Berlancourt, Plessis-Patte-d'Oie.

La limite extérieure de la zone exploitée passait par Fresnières, Candor, Golancourt, Berlancourt.

L'argile plastique alimente quelques tuileries : Elincourt, Ste-Marguerite, Babœuf, Lagny, Crapaumesnil, Muirancourt, Lassigny. Elle est généralement grise, quelquefois noire (Babœuf) ou blanche (Genvry).

Le sable des lignites est, dans le Noyonnais, à l'état de couches minces subordonnées à l'argile. Il est rarement à découvert. Sur le chemin de Villeselve à Guivry, il y a, au Nord de la ferme l'Anglaise, une couche de sable de 2 mètres d'épaisseur, à la partie supérieure de l'argile, mais intercalée dans cette argile.

Les amas de coquilles forment dans les lignites plusieurs couches qui affleurent quelquefois et qui sont même exploitées pour marner (falun à *Cyrena cuneiformis*), ou comme pierre d'empierrement (couche à *Ostrea bellovacina*). La couche à Cyrènes est visible à la surface du sol, à la Potière, hameau de Lassigny et à la ferme du Frétoy à Brétigny. Le banc à *O. Bellovacina* se voit à Varesnes, Babœuf sur la route de Chauny, Brétigny, au château des Beines à Guiscard, etc.

Le calcaire d'eau douce, dit calcaire de Mortemer, est un calcaire gris de fumée, situé à la base de l'étage des lignites, et toujours peu épais sur la feuille de Laon. Il n'existe que dans la partie O. du Noyonnais, à Vandelicourt, Marigny, Roy Saint-Matz, Lassigny, Dive, Thiescourt, Evricourt. Il a été exploité pour constructions. A Vandelicourt on s'est servi pour bâtir d'une variété fossile, qui est désignée dans le pays sous le nom de *Claquette*.

La marne blanche est une marne blanche ou blanc verdâtre, souvent très argileuse, avec concrétions calcaires. Elle occupe la même place que le calcaire de Mortemer et se substitue à lui vers l'E., mais sans dépasser l'Oise. On l'exploite pour le marnage. Elle a 4 m. d'épaisseur à Crisolles. On la voit à Machemont où elle est accompagnée de calcaire tuffacé, à Genvry, Salency, Sermaise, Beaulieu, Crisolles, Guiscard, Beaugies, Buchoire, Villeselve. On l'a souvent exploitée comme amendements.

En somme, l'étage des argiles à Lignites est presqu'en-

tièrement argileux ; il sera désigné dans les pages suivantes sous le nom d'*argile* sans qualificatif.

Landenien ou Sables de Bracheux (3). — Le landenien se présente presque partout dans le Noyonnais à l'état de sable. Cependant il y a à sa partie supérieure dans l'O. du Noyonnais une couche d'argile verte (marne de Marquéglise, de M. de Mercey) avec *Ostrea bellovacina* et *O. sparnacensis*. Elle a presque les mêmes limites que le calcaire de Mortemer qui la surmonte toujours. En dehors de la zône de ce calcaire, on ne l'a vue qu'à Beaulieu.

Sous la marne de Marquéglise on rencontre souvent du sable blanc avec concrétions de grès fossilifère. On le voit à Roye-sur-Matz, Lassigny, Dives, Ville.

Le sable du Noyonnais est gris ou vert selon la quantité de glauconie qu'il contient. Le premier est beaucoup plus fréquent que le second.

A Sermaize, le sable vert remplit une petite poche à la surface du sable blanc ; il présente une stratification entrecroisée.

Dans le bois d'Avricourt, on voit du sable vert qui paraît plutôt inférieur au sable gris. Il en est de même de celui sur lequel est bâtie l'église de Margny-aux-Cerises. Sur la route de Noyon et Roye, au Nord de Condor, on voit aussi un peu de sable vert sur la craie.

A Beaulieu, près de la station, une petite couche de sable vert surmonte le sable gris, tandis qu'à la ferme de Fond Gaurets, on trouve le sable vert entre le sable gris et la craie.

Une autre variété de sable est le sable à gros grains avec petits lits de marne intercalées. Ce sable présente une stratification entre-croisée très remarquable ; il contient des galets de silex et quelques galets de marne de même nature que les lits interstratifiés. On le voit à Guiscard au dessus du sable gris qu'il ravine, au S. de

Guiscard des deux côtés de la route, à St-Martin et à Passel près de Noyon.

Le sable landenien a 18 mètres au sondage de Crisolles, mais son épaisseur est très variable. Au N. E. de Fresnières, il paraît même disparaître complètement, l'assise à lignites se trouvant presque au contact de la craie.

Craie. — La craie du Noyonnais est de la craie blanche appartenant à l'assise de la craie à Belemnitelles.

On l'exploite pour faire de la chaux à Dives (Ferme Malcampée), à Ecuvilly, à Guiscard. Bien plus souvent, on s'en sert pour marner les terres argileuses de l'assise à lignites. Presque tous les affleurements de craie sont échancrés par une marnière et il y a nombre de carrières souterraines.

La craie se montre dans les ravins d'une zone qui va de Roye-sur-Matz à Guiscard : dans la vallée du Matz à Fresnières, Cauny, Roye, au N., et Margny, au S. ; dans le ravin de Malmaison et de Malcampée, qui forme la tête de la Divette ; dans la vallée de la Mève, à Ecuvilly, Catigny, Chevilly, Sermaize, Bussy, formant, sur la rive droite, une plaine plus ou moins couverte de limon, qui s'étend jusqu'à la route nationale, à Candor et Gredenville ; dans la vallée de la Verse, à Guiscard.

On a vu plus haut, quelle est l'altitude de la surface de cette craie.

Canton de Ribécourt

Bailly. — Le village est sur le sable de Bracheux surmonté par un banc épais d'*Ostrea Bellovacina.* Au-dessus en se dirigeant vers Travecy il y a du limon très sableux. A 200 mètres des dernières maisons les champs sont formés par du sable avec galets noirs. A l'entrée du chemin de Saint-Léger on traverse une petite tranchée dans le banc

d'*Ostrea Bellovacina*. La partie nord du village repose sur du limon avec du gravier pleistocène en dessous. Dans la plaine à l'E., le sol est formé de limon sableux superposé à du gravier. La route de Ribécourt passant par Saint-Marc, sur la rive gauche de l'Oise est sur le sable de Bracheux. La plaine qui est au N. de cette route dans l'Oise est sur le limon pleistocène.

Cambronne. — La plaine est formée par le limon. Une petite fontaine à l'O. de Béthancourt indique la position de l'argile des lignites. Au point cote 79 le sol devient sableux ; c'est la limite des sables de Cuise. Le diluvium est exploité près de l'Oise.

Carlepont. — Ce bourg est sur une terrasse formée par le sable, terrasse qui s'étend au N. sous une grande partie de la forêt. L'argile s'y trouve seulement dans les parties basses, dans la vallée de la Dordonne. Au S. de Carlepont s'élève le plateau du bois de la Montagne. Près du four à verre, sur le bord de la route, il y a une sablière. Au-dessus on a exploité du grès grossier avec quelques Nummulites. Plus loin, au grand tournant de la route, il y a une carrière dans le calcaire à *N. lævigata*, puis de grands trous dans le calcaire à *C. giganteum*. Le plateau est couvert de limon peu épais. On y trouve des blocs de calcaire à Cérites et de grès 3.

Chevincourt. — Le village situé dans la vallée du Matz est en partie sur l'argile, en partie sur la marne blanche, dite tuf dans le pays. On voit celle-ci sous le cimetière et à la sortie orientale du village, où des caves y ont été creusées. Un sondage a rencontré la craie à 12 m. de profondeur. En sortant de Chevincourt vers l'E., on voit d'abord du sable, puis du tuf remanié et plus loin une belle carrière de sable gris à stratification entrecroisée. Les escarpements des collines qui l'entourent sont formés par le sable 2.

Sur la colline qui est au N., carrière dans le calcaire à

Verrains, surmonté de quelques bancs de calcaire à Milliolites. Le chemin qui passe près de ces carrières conduit à la ferme de la Cense. Celle-ci est dans un ravin sur le sable 2. Au N. il y a une carrière. Le ravin de Samson est sur l'argile dont les bancs supérieurs sont à Verrains et les bancs inférieurs à Ditrupes.

Au S. sur la rive droite du Matz et presque à la limite de la feuille on observe un banc de marne argileuse blanche (Rilly ?)

Chiry-Ourscamps. — Le village est sur le limon, au pied d'une colline de sable 2 couronné par le calcaire ; la tour de Chiry est sur l'argile panisélienne et l'ancien moulin sur le calcaire à Nummulites.

La station d'Ourscamp est sur le limon ; il en est de même de la première partie du chemin qui conduit à l'abbaye. Celle-ci est sur les alluvions de l'Oise ; le sable 1 passe un peu à l'E. à l'entrée de la forêt. Au Nord de l'abbaye entre le canal et l'Oise, il y a au milieu des alluvions modernes un îlot de limon pleistocène.

La forêt d'Ourscamp est presqu'entièrement sur le sable 2 ; elle est remplie de lapins. Le sable 1 forme le bord de la vallée. Entre les deux sables, l'argile à lignites constitue une zone très étroite rarement visible. La pointe de la forêt vis-à-vis Pimprez est sur le limon.

Dreslincourt. — Le village est sur le limon, ainsi que la petite plaine que suit le chemin de Ribécourt passant par la cote 63. Dans le ruisseau on peut soupçonner l'argile. On la voit au pied du chemin qui va au Hamel. Les côtes s'élèvent sur les sables 2 et sont couronnées par le calcaire.

Si, on suit la route qui monte du village à la ferme d'Attiches, on voit une carrière de calcaire à Ditrupes, dur, exploitée pour les routes ; puis une carrière souterraine dans le calcaire à Verrains. Il y a deux bancs dont le

supérieur contient abondamment *Lucina maxima*. Au sommet du bois affleure le calcaire à Cérites, prés d'une carrière souterraine dans le calcaire à Milliolites et à *Cardium aviculare* (Pierre St-Georges). Plusieurs carrières de même nature existent sur le plateau. Elles sont très vastes, formant un passage souterrain entre Dreslincourt et Connectancourt. Dans la partie de la colline qui se dirige vers le N. O., le calcaire grossier supérieur manque; la pierre à Liard forme la surface du sol.

La ferme d'Attiches est située sur une éminence d'argile remplie de galets. On y voit d'énormes blocs de grès. Le propriétaire dit que les grès et les galets sont au *milieu* de l'argile ; c'est peu probable. Quand on les trouve dans l'argile, c'est qu'ils y ont pénétré. Leur position normale est *sur* l'argile. Ils appartiennent au sable 3, mais ils ont été entraînés sur les pentes du tertre argileux. Au point le plus élevé dans la cour de la ferme, il y a un abreuvoir qui tient toujours son eau. Les caves des maisons d'ouvrier construites sur la route à l'E. de la ferme sont creusées dans du sable quartzeux jaune qui serait *inférieur* à l'argile. Tout contre ces maisons il y a d'anciennes carrières où on a exploité le calcaire grossier supérieur. A 300 m. au S. de la ferme, dans une prairie, il y a aussi une ancienne carrière de calcaire à Cérites. L'argile de Saint-Gobain s'étend tout autour de la ferme jusqu'à Belle-assise, et plus bas on voit partout le calcaire à Cérites.

Sur la route d'Attiche à Ribécourt, au S. de la ferme d'Attiches, s'étend le plateau dit des Friches de Dreslencourt, couvert de petits trous dans lesquels on tire pour les routes, du calcaire dolomitique, accompagné de sable dolomitique et correspondant au calcaire à Ditrupes. Ces fossiles y sont abondants à la base.

Longueil est situé sur la feuille de Soissons.

Machemont dans la vallée du Matz. L'église est peut-

être sur les sables 2. Plus bas des deux côtes, on voit l'argile sur la route; sous le village affleure la marne blanche avec calcaire tufacé et même compact, rangée par Hébert au niveau de la marne de Rilly. Elle est exploitée à l'E. du village dans un chemin qui va à Saint-Amand. Le château est encore sur l'argile, il est entouré par le sable 3 et le calcaire.

Au N.-E. sur le plateau côte 145, il y a des exploitations de calcaire à Ditrupes et à Verrains ; le plateau est couvert de limon. Sur la route de Montigny, à la tête du ravin, on exploite les tètes de chat et près de là le calcaire inférieur. A Montigny il y a de nombreuses creuttes et carrières souterraines. On y trouve le calcaire à Ditrupes. Le ciel à l'entrée de la carrière est formé par le banc à verrains, Au-dessus on rencontre les couches à Orbitolites et en montant dans le bois le calcaire à Cérites.

L'argile provenant de la décomposition du calcaire, épaisse de près de 1 m., présente en son milieu un lit ondulé de galets et de blocs de grès indiquant qu'il s'est produit pendant sa formation un phénomène d'érosion considérable.

Sous les creuttes il y a une magnifique fontaine retenue par l'argile panisélienne. Le ravin de Montigny est dans le sable 2.

Marest-sur-Matz. — Le village est sur le sable 1. A l'entrée de la route de Compiègne, il y a un trou d'où on a tiré de la terre à briques. Dans le champ à l'E. de Vaugenlieu, on rencontre des cailloux qui sont peut-être des claquettes. Un peu au S. de la même ferme, on trouve de l'argile grise plastique. Le hameau de Zoët est sur le limon au pied d'une colline de sable 2.

Montmacq est sur la feuille de Soissons.

Pimprez. — Le village est sur le limon pleistocène, qui s'étend au S. E. dans l'espace entre le canal et l'Oise et au

N. dans l'espace compris entre le chemin de fer et la route.

Ribécourt. — Le village est sur le limon au pied d'une colline. L'argile affleure autour du ruisseau qui le traverse. Sur la route de Noyon, on ne voit que du limon. Au S. de la station le long de la voie, il y a d'anciennes carrières de diluvium, mais le dépôt signalé par Graves au N. du village n'est plus visible. Un sondage fait à la station par MM. Pagniez, Brégi et Van Waelscappel a traversé les couches suivantes :

Alt.	Profd.		Épaisseur
41		Argile jaune.	2
39	2	Sable jaune	1
	3	Argile jaune.	2
	5	Sable jaune	1
	6	Sable jaune mélangé de gravier	1
	7	Gravier fin	1
	8	Gravier mélangé de sable	2
	10	Argile blanche mélangée de silex gris. .	1
	11	Argile blanche mélangée de gravier . .	1
	12	Argile grise mélangée de silex noirs . .	1
	13	Argile grise mélangée de sable	1
	14	Graviers fins.	2
	16	Sable gris mélangé de fin gravier . . .	2
23	18	Argile grise	5
	23	Sable gris.	2
	25	Sable vert.	7
9	32	Fin du sondage.	

En montant la route qui conduit à la ferme d'Attiches, on rencontre à la borne 1,4 une carrière de sable 2. jaune, avec têtes de chat et nombreux blocs éboulés et à la borne 1,7 le même sable moins fin.

Un chemin de 30 m. de longueur prenant sur la gauche de la route monte a un rond-point; puis en descendant vers Antoval, on coupe la base du calcaire grossier. On y voit sous la pierre à liards 8 mètres de sable avec quelques bancs de calcaire glauconifère. Dans le sable blanc immé-

diatement supérieur à l'argile paniséliennе, il y a des *Eupsammia, Lunulites,* Spongiaires, etc. L'argile panisélienne signalée par une petite fontaine est une argile sableuse verte qui n'a pas plus de 1 m. 20 d'épaisseur. Cette zone sableuse affleure sur la route au dessus de la borne 1,9 et a la borne 2 commence la pierre à liards, qui est à 5 ou 6 m. en dessous du plateau des Friches de Dreslincourt.

Mélicocq. — A 500 m. du village sur le chemin de Thourotte, il y a une carrière de calcaire blanc tuffacé de l'assise de Rilly ; il a 5 à 6 m. d'épaisseur. L'église est sur l'argile à lignites ; du fond des tombes, on ne retire que quelques concrétions calcaires. Cependant sur la route a 2 m. en contrebas de l'église on voit le sable 1, le calcaire marneux blanc y est donc fort peu épais.

Saint-Léger-au-Bois et **Thourotte** sont sur la feuille de Soissons.

Vandelicourt. — L'église de Vandelicourt est dans le marais. Le cimetière est sur le sable, on enterre dans le sable ; au-dessus on voit les marnes à huîtres, mais la principale partie du village est sur le sable 2. L'argile se voit difficilement. A l'O., sur le chemin de Margny on voit la marne de Marquéglise. En descendant du calvaire vers la rivière, on rencontre sur le bord de la route du calcaire qui est probablement celui de Mortemer. Ce calcaire se se développe vers l'E. Entre le chemin de Marest et la rivivère, on l'a exploité sous le nom de Claquette pour la construction du village ; peut-être a-t-il été aussi exploité près de l'église, aux environs d'une petite fontaine. Il se prolonge jusque près de Marest avec les marnes à huîtres au-dessus. Il y a eu une cendrière près du village sur le chemin qui va au Zoët. La colline au pied de laquelle est construite cette ferme est formée entièrement par le

sable 2. On n'y voit pas le calcaire grossier, au moins sur la feuille de Laon.

Canton de Ressons

Margny. — Dans le village du côté de la gare les puits rencontrent la craie à 2 m. et l'eau à 12 m. Les sources des marais sont donc dans la craie. Le chemin au S.-E. de Margny se dirigeant vers Vandelicourt est sur le sable 1. A la partie supérieure du sable, il y a un niveau fossilifère, qui passe insensiblement à la marne à huîtres.

En montant vers Plessier, il y a une grande tranchée dans le sable 1 couronnée par les marnes à huîtres, puis par le calcaire de Mortemer. En descendant du Plessier à la route, on voit une tranchée qui montre :

Lignites	0m20
Calcaire de Mortemer	0m80
Marne à huîtres	1
Sable blanc fossilifère	1.50
Sable roux et vert avec blocs de grès	3m visibles.

Le plateau calcaire de la côte 61 ne montre à l'O. que le calcaire à Nummulites, A l'E. il y a une partie plus élevée, où on voit l'argile de Saint-Gobain et même des grès. Il y a peut-être du calcaire à Cérites, si on en juge par quelques morceaux épars sur le chemin.

Au N. de Margny il y a une briqueterie importante, montrant la terre à briques et l'ergeron.

Canton de Lassigny

Amy est sur le bord d'une grande plaine de limon qui s'étend au N. La vallée indiquée sur la carte par Crâpeaumesnil, Amy et Avricourt n'existe pas, ce n'est qu'une plaine. Sous le limon on trouve directement la craie. Les puits qui ont 6 m. rencontrent la craie à 5 m. après avoir traversé un limon argileux rouge qui retient l'eau, car il y a des abreuvoirs dans toutes les fermes.

Au S. d'Amy s'élève un léger plateau tertiaire dont la première zone est formée par le sable gris 1, exploité sur la route de Fresnières. Une seconde zone argileuse (argile à lignites) s'étend jusqu'à la ferme d'Haussu. Toute cette partie nouvellemenl défrichée a une topographie bien différente de celle qui est figurée sur la carte. Le sol s'élève vers le Nord, c'est-à-dire vers Avricourt. Il ne présente que deux ondulations : l'une passant dans la zone argileuse est très humide parce que l'eau est retenue dans le sable 1 par le substratum de craie ; l'autre dépression que suit le chemin d'Haussu à Crapeaumesnil est couverte de limon, qui pourrait bien n'être que du limon de lavage.

A la ferme d'Haussu le puits a 32 mètres ; la craie y est à 25 m. recouverte par 8 à 10 m. de sable 1.

Le sable 1 est exploité au N. d'Haussu. Il y a eu une cendrière à Amy entre le village et le bois.

Avricourt. — Le village paraît être sur du limon de lavage. Le nord du territoire est couvert par le limon sous lequel on trouve la craie. Le limon couvre toute la côte vers Amy. A l'ancien moulin, côte 84, il est très sableux. Au S. du village s'étend une légère hauteur sableuse qui porte une grande partie du bois. Une sablière de sable 1 gris et jaune est au S.-E., près du chemin qui conduit à la route et une sablière de sable vert a été ouverte à l'entrée du bois, sur la route de Lassigny. De chaque côté de la route, le sol s'élève un peu sur l'argile à lignites.

Beaulieu. — Le village est sur le sable 1, entre deux petits plateaux d'argile, que couvrait l'ancienne forêt de Bouvresse.

Le plateau de l'E. s'étend du S. au N. depuis la station jusqu'à la ferme des Fonds Gamets et à l'O. jusque près de

Campagne. La tranchée près de la gare montre la coupe suivante :

Argile jaune fossilifère (*Melania inquinata*).	
Argile gris blanchâtre à concrétions calcaires .	0^m4
Marnes vertes à huitres.	1^m
Sable vert	0^m4
Concrétions blanches en un ou deux lits . . .	0^m2
Sable.	

Sous la ferme des Fonds Gamets, il doit y avoir de la glaise, car les fossés tiennent l'eau, mais près de là, à un niveau un peu plus bas, il y a deux sablières. L'une montre :

Sable avec humus.
Sable remanié avec nodules arénacés.
Sable gris.

Non loin de là il y a des puits à marne qui vont à 15 mètres.

Le plateau de l'O. porte les fermes de Bouvresse et de la Croix. Son sommet paraît limoneux, mais les pentes sont argileuses, et le soubassement arénacé. Au N.-O. de la ferme Bouvresse près du bois, il y a une exploitation de sable gris et dans le voisinage des trous à marne. Entre le sable gris et la craie, il y a du sable vert.

Au N.-O. de la ferme de la Croix, une marnière montre : terre jaune, 0^m4 ; argile grise, 0^m5 ; marne blanche, 0^m4 ; sable gris. Par suite d'éboulements on ne voit pas les couches inférieures du sable.

Candor. — Le village est sur le sable 1. Du sable vert se voit sous l'église. Les puits ont 8 m. Ils traversent : terre rouge, 1 m. ; sable verdâtre, 2 à 3 m. ; craie blanche avec Belemnites, 4 à 5 m. Sur le chemin qui va à Avrincourt, il y a deux puits à marne qui traversent le sable ; on en trouve encore un près du bois d'Avrincourt.

Au S.-E. du village s'élève une colline de sable 2, complètement enveloppée d'argile, excepté près de la ferme

du Sanglier, où un petit isthme sableux la relie à la colline de Lagny.

Une autre colline plus large de sable 2 est située au S.-O., vers Balny et la Potière ; elle est presqu'entièrement couverte de bois. Balny est sur le sable.

A Grédenville, sur la route, on tire de la craie blanche à cassure conchoïdale avec quelques silex noirs. Je n'y ai pas trouvé de fossiles.

Connectancourt. — Village étalé le long d'une vallée formée par l'argile et entourée par les sables 2. Le plateau du bois de Loermont au S. O. est sur le calcaire grossier ; il est couvert par le limon.

La route de Thiescourt à Ribécourt traverse le territoire de la commune près de l'Ecouvillon et de la ferme de la Carmoye. Au N. de la Carmoye, il y a de grandes carrières souterraines dont le toit est formé par le banc à verrains. D'autres carrières à un niveau plus élevé dans le calcaire à Orbitolites fournissent du cron. Une autre carrière est ouverte près de la cote 131 au même niveau géologique ; les Orbitolites y abondent. Au delà se trouve le calcaire à Cérites.

Le chemin de la Carmoye vers Attiches est sur l'argile de Saint-Gobain. Il y a une grande quantité de galets sur la pente occidentale du plateau. Le chemin qui va de la Carmoye à l'entrée du bois est sur le limon.

Canny-sur-Matz.— Le village est sur le côté occidental d'un ravin du Matz, creusé dans la craie. Il y a une carrière de craie pour marner. Le sable 1 se trouve au S. du village à la butte de l'ancien moulin. Il affleure aussi et est exploité dans le ravin de Gury, ravin qui mesure à peine quelques mètres de profondeur. Le sable y est vert. A l'E. du village la hauteur de l'Arbre de Canny, côte 96, est couronnée par le sable 2.

Crapeaumesnil. — Le village est sur le limon ; peut-

être la craie existe-t-elle à une faible profondeur. Le limon constitue aussi la plaine au N. du village.

A l'E., à l'emplacement d'un ancien moulin, on a tiré du sable 1 ; la colline est en sable. Au S. du village, il y a des exploitations d'argile pour la fabrication des pannes. L'affleurement argileux s'étend sous une grande partie du bois des Loges, mais au-delà au S. des Loges le sable 1 affleure de nouveau. On l'exploite dans une belle carrière.

Au hameau des Loges les puits ont 13 m. ils rencontrent le sable à 3 m. et la craie à 8 m.

Cuy. — Le village est sur le sable 2, mais les vallées de la Divette et des ruisseaux qui s'y rendent sont sur l'argile. Le moulin à l'O. de Cuy sur le chemin de Dives est sur la marne de Marquéglise, quand on monte vers Cuy, on voit le falun à Cyrènes. On a tiré des cendres au N. de Cuy sur le chemin de Lagny. La château et le parc des Essarts sont presque entièrement sur le sable 2 ; toutefois les ravins sont creusés dans l'argile. Graves cite dans le parc des Essarts un gisement fossilifère qu'il assimile aux sables de Bracheux des environs de Beauvais. L'exploitation est aujourd'hui abandonnée. Mais un léger trou marque sa place ; les fossiles y sont communs quoique brisés. Or d'après la position de ce trou, le sable fossilifère est supérieur à l'argile. Il correspond aux sables de Sinceny, c'est aussi ce qu'indiquent les fossiles.

La colline cote 125 au S.-E. de Cuy est formée uniquement par le sable 2. Quand à celle du bois de la Réserve, elle est couronnée par le calcaire grossier ; il y a des carrières de calcaire pour cron et sur la pente occidentale du bois vers Cuy, on exploite les têtes de chat dans le sable 2.

Dives. — Le village est situé dans un ravin près des sources d'un ruisseau naissant à la surface de la craie. En amont du village la craie affleure ; il y a deux carrières et un four à chaux près de la ferme Malcampée.

En face du château, à la borne kilométrique 91, il y a une carrière de sable 1, vert avec zones horizontales jaunâtres. Ce sable qui a 4 m. d'épaisseur est surmonté de sable gris avec galets et concrétions de grès fossilifère. Il n'y a pas de ravinement entre le sable vert et le sable gris. Les blocs fossilifères sont généralement *posés sur* le sable, mais il y en a dans le sable, ce qui prouve que les premiers sont simplement déchaussés. Le tout est recouvert par la marne de Marquéglise.

Sur la route qui va à Plessis-Cacheleux, il y a deux carrières ; dans l'inférieure, sable vert ; dans la supérieure, sable gris surmonté directement par les marnes de Marquéglise ; on ne voit plus de grès. On peut donc supposer qu'il y a eu ravinement entre le sable et la marne.

Plessis-Cacheleux est sur l'argile ; on y a exploité des cendres.

Le côte 102 est couverte de limon ; mais plus haut on trouve du sable 2. De même la côte 110 est formée par le limon dans le bas et par le même sable dans le haut.

Dans le chemin qui monte de Dives vers le N.-E., on trouve successivement le sable 1, la marne de Marquéglise et le calcaire de Mortemer.

Au sud de Dives, Divette est sur un peu de limon, mais le ravin qui sépare les deux villages est creusé dans le sable 1. Ce sable est traversé par le chemin creux qui conduit à Plémont ; on y a ouvert plusieurs carrières. Plémont est sur le limon au pied d'une colline de sable 2. Si on y a exploité le calcaire de Mortemer comme le dit Graves, ce ne peut être que dans le ravin du côté de Dives.

Ecuvilly. — Le village est sur le sable. Au S. sur le chemin de Catigny, il y a une sablière où l'on exploite du sable gris pour le chemin de fer en élargissant la tranchée de la voie. Près de là on exploite pour un four à chaux

6 m. de craie sous 15 m. de sable gris. Il n'y a pas lieu d'y distinguer du landenien inférieur, c'est-à-dire du sable vert. La craie contient des Belemnites. Une autre carrière de craie est ouverte au S.-E. d'Ecuvilly sur le chemin de Catigny. La plaine au S. d'Ecuvilly est couverte par le limon, au-dessous duquel on trouve la craie; celle-ci affleure sur le chemin de Candor.

Sur la route de Roye, au N. de Candor, on exploite de la craie sous 2 m. de sable et de limon; par delà vers le N. et en face d'une maison, il y a une sablière dans du sable vert.

Elincourt Sainte-Marguerite. — Le haut du village est sur une colline de sable 2; le bas sur l'argile qui constitue le fond du ravin jusqu'au château de Bellenglise. Celui-ci est construit à la limite de l'argile et du sable 2.

Au S.-E. du village, près de la route, l'argile est exploitée pour faire des tuiles; un peu plus bas, la route atteint le sable 1. Mais, avant d'y arriver, elle coupe une petite couche de marne verte avec huîtres, qui est surmontée d'un rudiment de calcaire de Mortemer dans de la marne. Le sable affleure tout le long de la route qui va à Margny. On y a ouvert plusieurs carrières.

La route d'Elincourt à Lassigny atteint le calcaire grossier au kilomètre 14,25 ; on y voit le sable à *N. Lamarki.* Au K. 15 à l'entrée du chemin du chateau, il y a un affleurement de calcaire à Ditrupes qui se prolonge jusqu'au K. 15,4; on est là presque au sommet de la colline.

Sur le chemin qui se dirige directement d'Elincourt vers Thiescourt, près du vieux moulin, à la cote 166, on voit le calcaire à Cérites, un peu plus bas il y a plusieurs carrières dans le calcaire à Millilites. Dans le bois près de l'Ecouvillon, on rencontre de nombreux blocs de grès quartzite, qui sont superposés à l'argile de St-Gobain; mais beaucoup sont éboulés sur les pentes; ils ont été exploités près de l'Ecouvillon.

Evricourt. — Le village est situé dans la vallée de la Divette sur du limon de lavage, mais dans quelques points on voit saillir le calcaire de Mortemer. Contrairement à ce que dit Graves, il m'a été impossible d'y découvrir du sable 1. Le calcaire de Mortemer est très développé tout autour du moulin d'Epinay. En montant à Epinay, on voit la marne verte à huîtres.

Fresnières. — Le village se trouve à la naissance du ravin du Matz sur la craie prolongement de la bande de Canny. La craie a été exploitée un peu au N. le long de la route de Roye à Lassigny. A l'E. du village, on trouve un peu de sable 1 sur le chemin qui monte à Haussu, mais ce sable disparaît, ou du moins diminue beaucoup vers le Nord, car à l'extrémité du village, sur la route d'Amy, l'argile se trouve presque au contact de la craie. Plus loin la route s'élève sur l'argile à lignites ; on y a exploité la cendre.

Gury. — Le village paraît être sur l'argile ; cependant du côté occidental du ravin, on ne voit que du limon. Graves y cite une sorte de diluvium avec débris d'éléphants. L'argile se développe au N. sur les routes de Lassigny, de Canny, et de Roye-sur-Matz. Elle y donne naissance à des vallons marécageux. Sur le côté oriental du ravin on trouve le sable 2, recouvert par le calcaire grossier. Au S. E. du village il y a une carrière dans la pierre à liards avec quelques Orbitolites. Les bancs supérieurs de l'étage sont cachés par le limon.

L'église est située très loin du village. Elle est perchée sur une colline de sable 2. On y accède par un chemin en tranchée dans ce sable. En face de l'église un chemin se dirige au S. E. dans le bois. En montant ce chemin, on ne voit que du sable 2, jusqu'à la limite de la carte.

Lassigny. — Le village est construit sur un ravin dont les bords sont formés par du sable 1. Dans le fond du ravin on trouve la craie à 5 m, 50 recouverte uniquement par du limon. Au N. du village tous les chemins traversent le sable ; la montée a lieu pour la plupart par des tranchées où on a ouvert des extractions.

La tour Roland est un monticule artificiel de craie sur les marnes de Marquéglise. Au N. de cette tour, sur un chemin qui va à Canny, il y a une sablière ouverte dans du sable blanc 1 avec blocs de grès intercalés. Au-dessus et séparé par une ligne de ravinement, on voit du sable remanié avec concrétions fossilifères remplies d'huîtres et de cyrènes. La route de Roye-sur-Matz est à la limite d'une plaine de limon au N. et d'une plaine d'argile au S. A 500 m. à l'O. de la tour Roland, le sol est formé par la marne verte à huîtres recouverte par place par le calcaire du Mortemer. Au kilom. 13,5 les huîtres sont très abondantes. A 2 kilom. de Lassigny on a tiré de la terre pour faire des pannes ; au sommet de la côte, entre la route et Plesssis, le sol argileux a une couleur noire qui indique la présence du lignite.

En sortant de Lassigny par la route de Mareuil on voit le sable 1. A 100 m. de la dernière maison du village les champs sont formés par les marnes de Marquéglise. On les voit encore en approchant du ruisseau vers Plessis.

Sur la route d'Élincourt, près de la station, on rencontre l'argile avec Cyrènes. La voie ferrée vers Dives suit une mince couche de cendres recouverte d'un lit à Paludines et Cérites. On trouve encore les mêmes couches sur la route de Lassigny à Dives. Des cendrières ont été ouvertes en plusieurs points autour de Lassigny.

Le ravin qui est au N. de le commune est sur la craie. Cette roche a été exploitée comme marne à plusieurs endroits aux environs de Malmaison et de la Taulette.

La Taulette et la Potière sont sur l'argile. Entre ces deux hameaux, s'étend une plaine couverte en grande partie de limon de décomposition, argileux dans le bas, sableux dans le haut. Au N. de la Potière on exploite comme amendements la cendre et le falun à Cyrènes. Celui-ci se voit très bien dans le chemin qui monte vers la colline côte 98, qui est couverte par le sable 2.

Margny-aux-Cerises. — Le village est sur le sable 1, adossé au prolongement de la colline argileuse du bois de Champaux. Sable vert sous l'église; sablière au S. des maisons ; au N. du village on exploite la craie.

Mareuil-Lamotte. — Village dans une vallée sur l'argile. Il y a eu une cendrière au moulin Cachar. L'argile affleure dans le ravin et à l'E. sous le village de Lamotte. Sur la route de Lassigny, à la côte 104, il y a une briqueterie, où l'on voit très bien le limon supérieur et l'ergeron. Tout ce côté occidental de la vallée constitue une pente douce couverte de limon; au contraire les flancs du plateau situé à l'Est sont escarpés; ils sont formés par le sable 2, avec têtes de chat qui sont activement exploitées sur le chemin de Saint-Claude, au S.-E. de l'église et plus loin au S. près de la côte 154,

Si l'on suit la route de Saint-Claude en montant l'escarpement, on trouve à côté de la carrière de sable 2, avec têtes de chat, une autre carrière de sable glauconieux parisien, et plus loin, en haut de la côte, une carrière de pierre de taille dans le calcaire à Orbitolites.

Le plateau de Saint Claude est couvert de limon sur toute la route de Lassigny. Au delà de Saint-Claude, sur la route de Thiéscourt, on atteint le calcaire à Cérites au k. 13,25 (voir à Thiéscourt).

Ognolles. — L'église et la plus grande partie du village sont sur le limon, mais sur une petite place à l'E. il y a une sablière de sable verdâtre. Un peu au S. on extrait

de la craie pour la fabrique de sucre d'Ercheu. La craie y est à 8 m. de profondeur, sous le sable; on atteint l'eau à 20 m.

La colline du bois de Glandon au S. du village est formée d'argile et couronnée par le sable 2.

Le chemin de fer qui va à Noyon coupe l'argile en tranchée au N. de l'Abbaye-au-Bois; on y voit une couche de cendres et à la partie supérieure un banc de lumachelle à *O. Sparnacensis.*

A l'extrémité orientale du territoire, au S. de la ferme Brûlé, il y a une sablière dans le sable gris.

Plessis-de-Roye. — Le village est sur une petite éminence de limon entre deux ruisseaux qui coulent sur l'argile.

Au S.-E. en montant au bois de Plémont, il y a une petite carrière dans le sable 2. Plus haut se trouvent des carrières très étendues dans le calcaire à Ditrupes, exploité comme pierre de taille et comme cron.

La grande route de Lassigny à Élincourt gravit le plateau en passant sur le sable 2. Au kilom. 18,5 il y a une carrière pour exploiter les têtes de chat. Le calcaire grossier paraît au kilom. 18,5 et on le suit jusqu'au sommet de la côte.

La côte 78 à l'O. de Plessis est sur ce limon.

Roye-sur-Matz. — La craie se montre dans le village. En sortant par la route de Guiry, on a d'abord un peu de limon; à l'extrémité de la feuille de Montdidier, on entre dans le sable vert 1; au-dessus il y a du sable gris fossilifère, puis du sable avec concrétions arénacées et enfin les marnes vertes de Marquéglise. Le chemin continue à monter. Les fossés sont pleins d'eau, et les bas côtés de la route couverts de joncs; on est sur l'argile. A la base de celle-ci on voit le calcaire d'eau douce de Mortemer avec Lymnées et Planorbes. La route passe ensuite sur une

plaine de limon qui paraît provenir de l'altération de l'argile ; puis, après un petit cours d'eau, elle s'élève sur le sable 2.

Salente. — Village sur une plaine de limon ; au N. de la colline argileuse du bois de Glandon.

Thiéscourt. — La vallée de Thiéscourt depuis Belval jusqu'en aval du village est creusée dans l'argile à lignites. Les nombreux hameaux qui s'y élèvent sont construits sur l'argile.

Sur la rive droite de la Divette, le chemin de fer a ouvert deux tranchées. Celle du Moulin Bleu [1] montre le calcaire de Mortemer superposé à la marne de Marquéglise et au sable 1. Dans la tranchée suivante, le calcaire de Mortemer est au niveau de la voie.

Au N. de la vallée de Thiéscourt il y a une plaine couverte de limon. Au S. se trouve la colline qui porte le bois de Thiéscourt, sur le chemin qui monte du Marais à la ferme Saint-Claude, on voit successivement : k. 14,55, chemin conduisant à la carrière Martin qui est située à un niveau un peu élevé et où l'on exploite comme pierre de taille le calcaire grossier; k. 14,13, carrière dans le sable 2 pour les têtes de chat ; k. 13,80 base du calcaire grossier ; 13,25 banc de calcaire à Cérites. Entre ces deux derniers points on ne voit que du limon avec blocs de grès éboulés.

La plus grande partie du bois de Thiéscourt est sur l'argile de Saint-Gobain. Le long de la route de Chevincourt, on voit du limon rempli de blocs de grès 3. Le hameau de l'Ecouvillon est sur du limon, qui recouvre la glaise; c'est ce qui explique les nombreuses mares qui s'y trouvent. Tout autour il y a des blocs de grès 3.

---

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. XXII p. 139.

Canton de Noyon

Apilly. — Le territoire est presqu'uniquement sur les alluvions de l'Oise et sur le limon pléistocène. La briqueterie de la Bretelle montre

Terre à briques.	1.80
Terre douce (ergeron)	2
Grève (diluvium).	2
Sable boulant bleu (sable 1) . .	1.50

D'après Graves le diluvium exploité à Apilly contenait beaucoup d'ossements. Contre le moulin, on trouve de la terre forte qui indiquerait peut-être la proximité de l'argile. Le chemin qui va à Grand-Rû est sur du limon sableux, qui a été visible dans plusieurs petites tranchées lors de sa construction.

Babœuf. — Le village est construit sur le limon à l'extrémité d'une épine dite Montagne de Béhéricourt, qui se détache de la montagne de Noyon. Le plateau calcaire porte plusieurs carrières ([1]) et la pente est formée par le sable 2. Sur la route de Noyon à Chauny on voit à la limite du territoire de Babœuf, près de la côte 45, une glaise blanche exploitée pour la fabrication des carreaux. On peut la suivre pendant 50 m. sous le limon. Elle appartient probablement à l'argile plastique. A la borne 6, une maison a sa cave dans le falun à *O. bellovacina*. On voit encore ce falun dans le fossé de la route entre les bornes 6, 6 et 6, 7 et près de la borne 7, 1. Non loin de là un petit bosquet (mal placé sur la carte) a été planté parce que le terrain était glaiseux.

Près du chemin qui va à la halte de Babœuf, il y avait une cendrière très importante. En face, à l'E. du chemin, il y a encore des trous d'où on extrait de l'argile noire,

Le chemin qui va de Babœuf à Grand-Rû est presqu'entièrement dans le limon. Cependant à la sortie de Babœuf,

---

(1) *La montagne de Noyon.* Ann. Soc. Géol. Nord. XXVIII, p. 250.

on a ouvert une sablière dans du sable gris 2. A l'E. de cette route, il y a au milieu du limon, une très légère hauteur (côte 92) de sable 2, avec quelques blocs de grès 3, à la surface.

Beaurain. — Village sur le limon, entouré par l'argile et le sable 1. Près de la jonction du chemin de Beaurain à la route nationale se trouvait la cendrière de Beaurain.

Béhéricourt. — Village situé au pied de la montagne de Noyon sur une terrasse de limon, qui s'étend au S. jusqu'à la route nationale. Contre cette route et près de la côte 48, il y a une briqueterie. La plus grande partie du territoire de Béhéricourt, s'étend sur la Montagne, dans le bois d'Antricourt. On y voit (1) le sable 2, le calcaire exploité dans plusieurs carrières et les grès 3.

Brétigny. — Village sur le sable 1. Le bois est sur le sable 2. Entre les deux sables, il y a une couche d'argile où l'on a exploité la cendre. Au coin du bois le long du chemin qui va à Frétoy, on voit le falun à Cyrènes dans du sable. Vis-à-vis de Frétoy le sol est argileux, plein *d'Ostrea bellovacina.*

Caisnes. — Le village est dans un ravin sur l'argile. Au N. s'étend la terrasse d'argile, au S.-O. s'élève le plateau calcaire du bois de la Montagne, creusé de quelques carrières ; au S.-E. au-dessus de Bellefontaine, il y a aussi un plateau de calcaire, qui est situé sur le territoire de Namptel. Sur le chemin de traverse qui y grimpe immédiatement au-dessus de Bellefontaine on voit successivement :

Sable à *Nummulites planulata.*	
Sable glauconifère	1m
Calcaire sableux glauconifère	1.4
Sable à *Ostrea flabellala.*	
Calcaire à *Nummulites lævigata.*	

(1) *La Montagne de Noyon.* Ann. Soc. Géol. Nord XXVIII, p. 250.

Dans le haut du plateau, des carrières montrent le calcaire à Cérites, épais de $1^{m}50$, reposant sur 2 m. de calcaire tendre avec Cérites et Milliolites; puis, un calcaire plus dur contenant Milliolites et Orbitolites. La route qui va de Bellefontaine au plateau, traverse une tranchée dans le calcaire. On y voit 4 m. de calcaire tendre à *N. Lamarki* recouvert par 2 m. de calcaire à *N. lævigata.*

Cuts. — Village à la limite du sable 2 et de l'argile. La plaine qui est au N. est formée par l'argile. Au S. il y a un plateau de calcaire grossier. Au Mont de Choisy il y a des carrières importantes.

Genvry. — Village en grande partie sur les alluvions de la rivière, au pied d'une colline d'argile. Du côté de Noyon l'argile contient des concrétions calcaires. Sur la route de Brissy à 50 m. de la place, on voit des marnes blanches qui sont à la partie supérieure du sable 1, au niveau du calcaire de Mortemer. Le sable apparaît à la base de la colline qui est au N. de Genvry.

Grand-Rû. — Le village est situé dans un étroit vallon qui descend de la montagne de Noyon. Le hameau d'Hérouval est dans un autre vallon non moins profond. La colline qui les sépare portant la côte 68 est couverte de limon. La montagne de Grand-Rû au N. du village est une apophyse de la montagne de Noyon [1]. On y trouve le calcaire grossier exploité, le grès 3 sur le sommet et le sable 2 sur les pentes.

Labroye, village au pied d'une colline couronnée par le calcaire à Nummulites. Autour du moulin de Labroye il y a d'anciennes carrières dans ce calcaire.

Merlincourt. — Le village est sur les alluvions de l'Oise. Près de la route de Soissons, on a tiré du diluvium recouvert par 1 m. de limon très sableux avec petits

(1) *La montagne de Noyon* — Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVIII, p. 252.

cailloux. Près du chateau, il y a une sablière dans le sable 1, à gros grains et à stratification entrecroisée et avec couches marneuses intercalées. Il est surmonté d'un diluvium de sable.

Mondescourt. — Le village est sur le petit ruisseau de Grand-Rû. Le territoire est presqu'entièrement couvert par le limon. L'argile se montre sur les bords du ravin. Au coude du chemin qui va à Grand-Rû, au S. de l'ancien moulin, il y a sur l'argile des amas de galets noirs qui viennent du sable 2 Ils ont dû être entraînés ou laissés en place par le lavage qui aurait emporté tout le sable, car celui-ci a complètement disparu ; on ne le voit même pas à l'emplacement de l'ancien moulin.

Noyon. — La ville est construite sur du limon caché par les maisons.

A l'O. s'étend une plaine de limon qui porte plusieurs briqueteries [1]. Une autre plaine de même nature avec briqueteries [2] sépare à l'E. de la ville la colline de la Montagne de Noyon de la vallée de l'Oise. Au N. la route de Guiscard suit aussi une terrasse de limon, d'abord argileux, puis sableux, selon la nature du sous-sol. Elle est limitée à l'O. par la vallée de la Verse et à l'E. par le ruisseau de Tarlefesse.

La pente escarpée vers la vallée do la Verse est formée par l'argile et en dessous par le sable 1. La célèbre fontaine dite du Pisseau est située au-dessus du sable. L'eau, retenue par une petite couche d'argile, vient du limon sableux qui couvre la colline. Au point où sort la fontaine, il y a accidentellement un gros rocher calcaire éboulé. Un peu au-delà de la fontaine sur le chemin de Genvry, une sablière est ouverte dans le sable 1 à stratification entre-

---

(1) Ladrière. — Ann. Soc. Géolog. Nord XXIX p. 11.
(2) Ladrière. — Ann. Soc. Géolog. Nord XXIX p. 12.

croisée. La vallée de la Verse est donc sur le sable, mais la craie doit être à une faible profondeur.

Le vallon de Tarlefesse est sur l'argile. Tout le long des hameaux d'Happlincourt et de Tarlefesse jusqu'à Poil Barbet on voit des sources, mais l'argile n'affleure nulle part ; partout elle est recouverte par du limon jaune. Toutefois dans quelques fouilles j'ai vu de l'argile grasse que l'on peut envisager comme de l'argile plastique altérée. La pente de la vallée du côté de la route de Guiscard est partout couverte par le limon. Au contraire la pente orientale s'élève rapidement pour former la base de la montagne de Noyon. On voit d'abord le sable 2 exploité près d'une maison à l'E. de Tarlefesse : sable gris, un peu micacé, avec tubes d'Annélides, à stratification entrecroisée ; au-dessus: sable jaune, fin, micacé, contenant des têtes de chat. (Pour le calcaire grossier, voir *Montagne de Noyon* (1).

Je dois à M. Brégi, communication des résultats d'un sondage fait à la sucrerie de M. Bouillout, près de la gare de Noyon.

Alt.	Profd.		Épaisseur
45		Puits maçonné.	2.53
	2.53	Remblais.	0.92
	3.45	Bancs de coquillages plats et arrondis.	0.40
	3.85	Sable gris-jaunâtre un peu gros, fin. .	2 50
	6.35	Sable gris-jaunâtre avec gravier de silex roulés.	1.68
	8.03	Gravier de silex roulés.	3.15
34	11.30	Sable gris	1.10
	12 30	Sable vert un peu gros.	7.80
25	20.10	Craie blanche tendre.	2.05
	22.15	» avec silex noirs . . .	9.10
	31.25	» dure	25.35
	56.50	» dure et veines brunes .	1.25
	57.75	» dure: Bélemnites. . .	0.45

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, t. xxviii, p. 247.

— 13	58.20	Craie blanche	16.10
	74.30	Roche de craie blanche.	1.20
	75.50	Craie blanche	12 65
	88.15	» et veines grises (coquilles)	4.75
— 48	92.90	Craie grisâtre	1.15
	94.05	» tendre.	17 65
	111.70	» dure, pyrite.	0.60
	112.30	Roche de craie grisâtre très dure.	
— 71	116.25	Fin du sondage.	

Passel. — Le village est sur les alluvions de la Divette. La fouille faite pour établir le pont du chemin de fer a traversé : limon jaune 2 m., argile noire 1 m., sable argileux avec débris de bois 1 m. La voie ferrée passe au milieu d'une belle sablière, où le sable 1 présente une stratification entrecroisée, des bancs de marne interstratifiés, des galets de la même marne et de nombreuses huîtres, comme à Guiscard.

En face du village se trouve le mont Renaud dont le sommet couvert par le château et le jardin est probablement sur l'argile. Sur la pente de l'O. et sur le bord de la route il y avait une cendrière dont il ne reste plus de trace. Au S.-E. ont voit actuellement une briqueterie.

Pont-l'Evêque. — Territoire en partie sur des alluvions de l'Oise, en partie sur le limon exploité pour briques (1).

Pontoise. — Sous le village, près de l'Oise, on trouve de la drêve, mais aux dernières maisons vers le Sud, il y a du sable à 1 m. et quelquefois à 0 m. 60. Le banc à *O. Bellovacina*, se trouve à la ferme Mérignies et à l'entrée de la forêt de Carlepont.

Porquéricourt. — Le village est construit sur les contreforts de la colline dite de Porquéricourt, contreforts qui sont couverts de limon. Au N. O. du village au pied même de la colline on a établi une briqueterie. Les vallons qui séparent ces contreforts sont dans l'argile.

(1) Ladrière. — Ann. Soc. Géol Nord XXIX p. 11.

La montagne de Porquéricourt est couronnée par le calcaire grossier. A la côte 160, près du moulin, on voit la pierre à liards. Un peu au N. O. se trouve le rocher dit Quinpierre, saillant de 6 m. Ce n'est pas comme on le croit une pierre druidique, il est parfaitement en place, presqu'entièrement constitué par le calcaire à Nummulites, avec un peu de pierre à liards au sommet.

Près de la route de Noyon, à l'extrémité orientale du territoire de Porquéricourt, il y a une petite sablière. A 500 m. au N. et également au N. de la route se trouvait la cendrière de Porquéricourt.

Salency. — Le village est sur une terrasse de limon, sur le bord d'un ravin qui descend de la montagne de Noyon entre deux épines de calcaire. Plusieurs carrières ont été ouvertes dans ce calcaire (2). Les pentes digitées de la montagne sont sur le sable 2. La chapelle de la Salette est sur un des monticules sableux.

Sur la route nationale, près de la Rosière il y a une briqueterie dont le puits va à 15 mètres. Au fond sous une pierre très dûre (calcaire de Mortemer ?) on a trouvé de l'eau en abondance. On avait traversé 13 m. de glaise blanche, que l'on peut considérer comme la base de l'argile plastique et qui rappelle la marne de Machimont. Elle affleure près du chemin de fer.

Un peu à l'E., la grande sablière Joncourt montre la coupe suivante :

Sable brun	0.6
Limon analogue à l'ergeron	2
Sable blanc avec galets, fossiles roulés; stratification fluviatile (pleistocène) . .	2
Ligne de ravinement.	
Sable blanc sans galets (sable 1).	

(1) Ann. Soc. Géol. Nord XXIX p. 11.
(2) *La Montagne de Noyon*. Ann. Soc. Géol. Nord XXVIII p. 247.

Sempigny. — Le village est sur les alluvions de l'Oise ; au S.-O. on exploite le diluvium. Dès qu'on s'élève sur la terrasse qui est au S. et qui porte la forêt de Carlepont, on rencontre le sable n° 1. Près de la maison forestière, il y avait une grande cendrière aujourd'hui abandonnée et pleine d'eau. La terrasse avec sable 1 dans le bas et argile dans le haut se prolonge sur la rive gauche de l'Oise jusqu'à Pontoise. Autour de la ferme Parviller, les terres sont fortes et près du bois il y a un trou d'où on a tiré de l'argile.

Suzoy. — Le village est dans un ravin sur l'argile. La colline qui est au S.-O. est en sable 2, recouvert de limon dans sa partie Sud. Au point où se croisent de nombreux chemins il y a une tranchée de 1m50 dans le sable 2. A l'O. du village, la butte isolée du bois de la Réserve (côte 165) est couronnée par la pierre à liards exploitée comme cron.

Varesmes. — Le village est sur les alluvions de l'Oise. Au S.-E. dans le bois, on exploite un gros banc de grès pour des pavés dans le sable blanc 1. Celui-ci est riche en fossiles et contient des galets. C'est à tort que Graves l'a cru supérieur aux lignites. Il est recouvert d'un diluvium rempli de Cérites, d'Huîtres et de galets, dont quelques-uns de quartz blanc. La route de Brétigny est toute entière sur le sable.

Au S. il y a une terrasse d'argile commençant à la ferme Neuve. A la ferme du Rendez-vous on voit un banc d'*O. bellovacina* que l'on peut suivre jusqu'à la ferme Mérignies.

Vauchelles. — Très petit village sur une pente de de limon au pied de la colline de Porquéricourt. Dans cette colline, il y a sur le territoire de Vauchelles des carrières de calcaire qui furent importantes, car elles servirent à construire la cathédrale de Noyon. Au point

marqué côte 118, côte erronée du reste, on voit l'assise à *N. Lamarki*.

Ville. — L'église n'est pas portée sur un piton isolé, comme le figure la carte ; elle est bâtie sur le limon. Les puits des maisons qui l'entourent ont 6 m. de profondeur. En les creusant, on ne traversa au-dessus du sable aquifère (sable 1) que du limon ou terre franche. Sur la route de Connectancourt à la côte 75, on ne voit aussi que du limon. Le ravin qui descend du S.-O. est sur l'argile. Ses parois sont formées par le sable 2 et au sommet du thalweg, contre la limite communale, on rencontre le calcaire.

Le village de Dive-le-Franc, situé en face de Ville au N. de la Divette est sur l'argile ; au pied contre la vallée on voit le sable 1. Un peu en amont de Dive-le-Franc ; il y a une sablière, où l'on trouve le sable 1 avec galets, fossiles et concrétions arénacées, recouvert par les marnes de Marquéglise.

Canton de Guiscard

Beaugies. — Village construit sur deux apophyses sableuses (sable 2) de la Montagne de Noyon et dans le petit ravin argileux qui les sépare. Le territoire s'étend au S. jusqu'au sommet de la montagne de Noyon. On y voit sur le sable 2 le calcaire grossier et le sable 3 avec ses grès (1). Contre la ferme de l'Etangt-de-Bœuf on a tiré de la marne grasse tertiaire.

Berlancourt. — Le village est construit au confluent du ruisseau de Plessis avec la Verse sur du limon de lavage entre trois plateaux d'argile, recouverts de limon pleistocène. Le plateau du Sud a son pied sur le sable. A l'E du village près du chemin de Villeselve, il y a eu une

(1) *La montagne de Noyon*. Ann. Soc. Géol. Nord, XXVIII, p. 254

cendrière contenant des plaquettes de grès remplis de fossiles d'eau douce (Planorbes, Pupas, etc) et de végétaux. La couche de cendres passe sur le petit chemin au S. de la côte 84 ; on ne voit pas de sable dans le bas de l'escarpement.

Le chemin de Villeselve est sur une grande plaine de terres fortes produites par la décomposition de l'argile. La dénivellation portée sur la carte d'état-major est insignifiante.

Bussy. — Le village est sur lesable 1, au confluent de la Verse et de la Mève. Le chemin qui va à la station est creusé dans du sable qui s'éboule. Le même sable surmonté par l'argile plastique se montre à l'entrée de la ligne particulière de Crisolles. Au N. du village sur le chemin de Muirancourt, il y a une sablière. De la craie avec silex noirs affleure dans la vallée de la Mève. On y a ouvert plusieurs carrières dont une près de la Cressonnière. Quelques mètres plus loin, on extrait du sable. Au N. O. de Bussy, sur le chemin de Campagne, il y avait une sablière importante.

Campagne. — Le village est sur du limon qui pourrait bien être du limon de lavage. Ce limon recouvre le sable 1 que l'on voit dans une cave à l'extrémité N. du village et sous le sable, on trouve la craie. Un puits à marne fait près de la côte 61 a traversé : limon, 3 m. ; sable gris, 2 m. ; craie. La colline du bois du Chapitre est sur le sable 2.

Catigny. — Le village est sur le sable 1. Des sablières sont ouvertes sur le chemin de Chevilly des deux côtes du ruisseau de Campagne, dans du sable gris clair. La craie constitue les rives de la Mève. A l'O. s'étend une plaine de limon qui s'élève jusqu'à la route de Roye. La craie affleure encore près de cette route à l'E. du Fay, à Gredenville et sur le chemin de Candor.

Chevilly. — Le village est sur du sable 2 couronnant la colline du bois du Chapitre. L'argile se voit sur les chemins qui en descendent vers Catigny, Campagne et Lagny. Sur ce dernier chemin près du pont, il y a une marnière dans la craie. Plusieurs autres se trouvent en aval vers Brissy. A 200 m. du pont on exploite du sable gris 1. On ne voit pas de sable vert entre ce sable gris et la craie.

Crisolles. — Le ravin de Crisolles est creusé dans l'argile ; mais le village est presque entièrement construit sur une petite colline de sable 2 émanant de la montagne de Noyon. A 500 m. au S.-E. de l'église, il y a une sablière et à l'usine on a tiré du sable pour maçonner.

La route de Roye coupe en tranchée un promontoire de sable 2 appartenant aux pentes de la montagne de Laon ; on y extrait du sable.

Le territoire de Crisolles s'étend sur une partie de la montagne de Noyon ; on y exploite le calcaire grossier [1].

Au N. de Crisolles le sol est entièrement couvert par du limon à l'exception d'un petit ravin dans l'argile. Le long de ce ravin près du chemin de Rimbercourt, on a ouvert plusieurs carrières dans la marne blanche de Guiscard épaisse de quelques mètres.

Vers l'O., près de la côte 76, dans les tranchées du chemin les taupes rejettent du sable vert appartenant à l'assise sableuse 2.

Le hameau de Rimbercourt est sur une plaine de limon, très peu au-dessus du sable 1. Il y a une sablière près de la ferme de Muirancourt.

A Saint-Martin on exploite du sable à stratification entrecroisée et à galets de marne comme à Guiscard. Au S. à l'angle de la route et du chemin de Muirancourt, il y

(1) *La Montagne de Noyon*. Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVII, p. 251.

a des trous où l'on dit avoir extrait la marne de Guiscard. Une autre exploitation de la même marne a lieu au S.-E. de Saint-Martin.

Un forage fait à l'usine de Crisolles a traversé les couches suivantes :

Profondeur		Épaisseur
	Argile à lignites	12m
12	Marne blanche	4m
16	Sable 1	18
34	Craie à silex	40
74	Craie sableuse grise	0.30
74.30	Craie à silex.	

Flavy-le-Meldeux. — Village bâti sur le limon à la tête d'un ravin. Sous le limon se trouve l'argile. Briqueterie au S. E. sur le chemin qui va à la Grand'Route.

Fréniches est construit sur une pente de sable 1. A l'extrémité la plus élevée du village on voit l'argile, mais le sable se montre le long d'un petit chemin qui se dirige vers le S.-E. Le bois que traverse le chemin de Muirancourt est sur le sable. Le chemin de Rouvrel est également très sableux. Le chemin du Bois-Brûlé est sur du limon, mais en descendant vers la ferme le limon devient sableux. Au N. de la ferme, on voit du sable avec galets subordonné à l'argile, s'il ne lui est pas supérieur. Cette circonstance rend difficile le tracé de la limite entre les deux assises. A l'O de Fréniches, il y a une grande plaine de limon, où l'argile est probablement à une faible profondeur.

Frétoy. — Le village est sur le sable 1. Au croisé des chemins de Campagne et de Beaulieu, le sable affleure Sur le second chemin, près de l'allée qui conduit à la ferme Tardieu, il y a une sablière ; une autre est à l'angle des chemins de Beaulieu et d'Ercheu et pour faire ce dernier chemin on a creusé une tranchée dans le sable. Le plateau

de la ferme Tardieu qui faisait partie de l'ancienne forêt de Bouvresse est sur l'argile.

Le hameau de Rézavoine, situé à un niveau plus élevé, est sur l'argile. Au S.-O. on trouve une sablière dans le sable 2. A l'extrémité N.-E. de la colline du bois du Chapitre à la base du sable 2, il y a des galets, qui descendent jusque dans Rézavoine.

Golancourt. — Village sur du limon au bord d'un marais. A la raperie le puits a traversé 9 m. de sable, puis 1 m. d'argile avant d'atteindre la craie. C'est probablement cette argile qui produit les marais de Golancourt et de Bonneil. A l'extrémité S. du territoire, il y avait une cendrière séparée de celle du Plessis par la route nationale.

Guiscard (1). — La partie centrale du bourg est sur la craie, qui est exploitée au N. près de la station et à l'E. dans deux fours à chaux. Elle y est recouverte par du sable gris verdâtre, du sable blanc à stratification entrecroisée (2), du grès à concrétions fossilifères, la marne de Marquéglise et une marne blanche qui a été exploitée activement il y a quelques années pour amender les terres ; plus haut on trouve l'argile.

Au S. du bourg, le sable vert affleure près de la route le long du jeu d'arbalète. La montée de la route de Noyon se fait en grande partie dans l'argile qui a été exploitée pour tuilerie. Si on continue à suivre la grand'route vers le S., on voit à l'E. la sablière de Quesmy et à l'O. une autre sablière, où on exploite le même sable à stratification entrecroisée et à galets de marne. Il y a une couche de marne intercalée de 1 m. de longueur et de 0m08 d'épais-

(1) Gosselet. *Quelques observations géologiques aux environs de Guiscard.* Ann. Soc. Géol. Nord, XXII, p. 134.

(2) Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVII, pl. IV.

seur. Dans le bas de la carrière, on trouve des fossiles *Cucullœa crassatina*, etc.

Buchoire. — Ce hameau de Guiscard est sur le limon de lavage du ruisseau de Guiscard. A la sucrerie, le diluvium se rencontre à 5 m. de profondeur. Au N., l'escarpement est rapide; en le montant par le chemin de Berlincourt on rencontre l'argile avec *Melania inquinata*. La route de Chauny, à 300 m. de la sucrerie, coupe en tranchée l'argile à lignites : Cérites, Mélanopsides, Huîtres. La pente sud de la vallée est plus douce. On rencontre sur le chemin de Quesmy une briqueterie, où on exploite 1m50 de limon superposé au sable grossier à stratification entrecroisée. En face, de l'autre côté d'un petit ruisseau, il y a une marnière abandonnée dans la marne blanche tertiaire. Une autre marnière se trouve au N. de la ferme de l'Etangt-de-Bœuf.

Au château de Beine, à l'extrémité N.-E. du territoire, on voit le falun à Cyrènes.

Béthencourt, autre hameau de Guiscard. La colline de Béthencourt est couverte de limon. Au pied de la pente S. on trouve l'argile. Au N., à 10 m. au-dessus de la vallée du Ru de Fréniches, il y a une briqueterie où l'on voit :

Terre à briques	2m
Ergeron	8
Sable vert	15

Le sable blanc affleure du côté opposé du petit vallon sous le hameau de Tirlancourt. Il y est immédiatement recouvert par l'argile, sans l'intermédiaire des marnes blanches. Sur le chemin qui monte à la ferme Rouvrel il y a une cendrière importante. A l'O. de Rouvrel, il y a un plateau d'où l'on domine tout le pays sauf vers l'O. où le sol monte légèrement; il est formé par l'argile recouverte partout de limon.

Lagny. — Le village est en partie sur l'argile en partie sur le sable 2. Sur la place les puits ont, dit-on, 10 m. et vont dans le sable 1. Au N.-E. contre la route, la butte du Moulin du Malheur offre une sablière à l'E. et une exploitation d'argile à l'O. Il y avait une fabrique de drains et de carreaux aujourd'hui abandonnée. Une cendrière a existé au S.-E. en face de celle de Sermaize. Graves dit que la première couche sous le limon était un sable jaune avec *Pectunculus terebratularis*, *Cerithium acutum*, *Melania inquinata*, *Paludina lenta*, *Cyrena cuneiformis*. On trouve encore à la surface du sol des fossiles qui proviennent des déblais.

Au S. du village, la butte du moulin de Sceaucourt montre le sable recouvert de 2 m. de limon.

Au N. du village s'élève une colline boisée, impénétrable, couverte par le calcaire grossier. Sur les pentes le sable 2 contient des têtes de chat, qui ont été activement exploitées et dont Graves a donné la description. Le calcaire grossier présenterait d'après Graves de nombreux fossiles ; on y trouverait au sommet *Cerithium giganteum*.

Le Plessis-Patte-d'Oie. — Le village est sur le limon, dont on voit une coupe magnifique sur le chemin qui descend de la route vers Berlancourt, au N.-O. et près de ce dernier village. Au N. de Plessis sur la route de Ham, il y a eu une cendrière. Près de là on a exploité du sable blanc recouvert par de la marne blanche. Les sablières s'étendent à l'E. jusqu'au petit chemin de Plessis. Sur ce chemin on voit encore passer la couche de cendres.

Libermont, village sur le limon. Il y a une sablière sur la route de Fréniches, au pied du plateau d'argile, qui était couvert par l'ancienne forêt de Bouvresse.

Maucourt, village sur une apophyse sableuse (sable 2) de la montagne de Noyon, entre deux ravins creusés dans l'argile. Le territoire s'étend au S. dans le bois de la Cave

sur la montagne de Noyon. En montant la route de Grand Ru, on ne voit pas d'argile paniselienne. Directement sur un banc de sable blanc qui paraît être la partie supérieure du sable 2, on trouve un banc de calcaire solide à *N. Lamarki* ; puis la pierre à Liards. Les couches plus élevées du calcaire grossier sont cachées et on arrive au sable 3.

Muirancourt. — Le village est sur du limon de lavage ; les collines qui l'entourent sur la rive droite de la Verse sont formées par l'argile. Sur le chemin de Bussy on tire de la terre pour poteries et sur celui de Fréniches il y a une grande cendrière qui est restée longtemps la dernière exploitée dans le pays. La partie supérieure de l'argile à lignites présente une couche de sable qui lui est subordonnée. Le chemin de Guiscard traverse en tranchée un limon très doux qui doit être l'ergeron.

Quesmy, village sur une apophyse sableuse (sable 2) de la montagne de Noyon entre deux ravins creusés dans l'argile. A l'angle du chemin de Quesmy, près de la cote 81, sablière : sable gris un peu glauconieux à stratification entrecroisée avec galets de marne et couches marneuses intercalées ([1]). Il n'y a ni galets de silex, ni Nummulites, donc ce sable n'est pas quaternaire. Au S. le territoire s'avance jusque sur la montagne de Noyon ; on y exploite le calcaire grossier ([2]).

Sermaize. – Le village sur l'argile ; on retire l'argile des fossés du cimetière. Sur le chemin d'Haudival et dans celui de Béhancourt on rencontre sous l'argile du sable blanc exploité. Entre l'argile et le sable, il y a une petite couche de marne blanche, très argileuse. La première sablière montre dans le sable blanc un petit paquet d'argile et au-dessus du sable, dans une sorte de poche du sable vert à stratification entrecroisée.

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVIII ; pl. IV, figure du haut.

(2) *La Montagne de Noyon*. Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVIII, p. 252.

Sur le chemin qui va à la route de petites tranchées montrent du sable surmonté de limon très argileux. Dans le fond de la vallée on a fait un abreuvoir dans de l'argile qui doit être holocène. Près de la route il y avait une cendrière. La craie affleure près de Béhancourt. En 1855 on a fait sur la place de Sermaize un sondage pour rechercher le charbon.

Villeselve, village sur le limon, adossé à la colline argileuse de Beaumont. Au S. du village les puits traversent l'argile avec cendres et vont chercher l'eau dans le sable qui est en dessous. Près de l'église un puits de 16 m. traverse le sable et arrive à la craie. A la briqueterie sur la route de Berlancourt, le puits aurait m'a-t-on dit 20 m., il aurait atteint le sable à 5 m. et n'en serait pas sorti. Au N.-O. de Villeselve sur la rive gauche du ravin, il y a une sablière. Un peu au S. dans un petit bosquet un trou indique probablement la marnière, citée par Graves où on tirait de la marne blanche supérieure au sable 1.

Sur le chemin de Guiry avant d'arriver à la ferme de l'Anglaise, on voit la partie supérieure de l'argile. Elle contient un banc de sable d'environ 2 m. Il y a encore de l'argile au-dessus.

Le ravin de Villeselve est sec ; il ne présente pas de vallée ; il ressemble à un simple fossé de dessèchement. On ne voit autour *aucun* affleurement.

II.. LAONNAIS

La feuille de Laon comprend presque complètement six cantons de l'arrondissement de Laon, ceux de Chauny, Coucy, La Fère, Crécy-de-Serre, Anizy et Laon. Je désignerai cette région par simplification sous le nom de Laonnais, en remarquant que ce n'est pas une région

(1) *La montagne de Noyon*. Ann. Soc. Géol. Nord XXVIII, p. 252.

naturelle. Sa structure géologique est très semblable à celle du Noyonnais, mais le sable landénien y joue un rôle moins général, quoique plus important.

Pour une grande partie de sa surface, elle peut être considérée comme une plaine d'argile plastique, surmontée de couches sableuses et calcaires. Le niveau de l'argile incline du N. au S. depuis 70 m. aux environs de La Fère jusqu'à 60 m. auprès d'Anizy, de l'E. à l'O. sur la rive gauche de l'Oise (100 m. près de Cessières, 50 m. à Quiersy) de l'O. à l'E. sur la rive droite (80 m. à Beaumont-en-Beine et 65 m. à Tergnier).

Le calcaire grossier y forme des plateaux élevés d'une étendue variable, les uns constituant de véritables massifs, les autres de simples témoins. Les premiers sont : les massifs de Blérancourt et de Monthenault, qui se développent au S. sur la feuille de Soissons et n'ont que leur extrémité septentrionale sur celle de Laon ; la Montagne de Noyon dans son prolongement nord ; le grand massif de Saint-Gobain entre l'Ailette et l'Oise, découpé par de profondes vallées, qui partent presque du centre et qui irradient dans tous les sens ; et le massif beaucoup plus petit de Montarcène. Les témoins sont les deux buttes de Caumont et du bois des Minimes, qui prolongent au N. la montagne de Noyon, la colline de Laon et les quatre buttes de Crépy et de Fourdrain.

Entre ces massifs calcaires et les enveloppant, s'étend une zone sableuse de sable de Cuise, très légèrement ondulée sauf à La Neuville-en-Beine, où elle constitue une véritable colline couronnée par un rudiment de calcaire. Deux autres petites collines sableuses s'élèvent sur la plaine de sable entre Amigny et Sinceny.

La zone tertiaire extérieure est formée par le sable landenien, peu développé à l'O. mais constituant à l'E. sur la plaine crayeuse du nord du canton de Laon un grand

nombre de buttes isolées, véritables témoins d'une nappe jadis continue.

Les ruisseaux du Laonnais comme ceux du Noyonnais prennent en général leur première source dans les anfractuosités du calcaire au niveau de l'argile du Panisel. Ils grossissent ensuite au niveau de l'argile à lignites et ils finissent par former des marécages au niveau de la craie ou de la glauconie inférieure.

L'Oise traverse le Laonnais du N.-E. au S.-O., de La Fère à Quiersy, en suivant la pente des assises tertiaires. A La Fère, sa vallée est encore sur la craie ; un peu en aval de cette ville, elle pénètre dans le sable landenien et elle s'y maintient jusqu'à Quiersy.

Les affluents de l'Oise entre La Fère et Quiersy sont beaucoup plus importants sur la rive gauche que sur la rive droite. Les principaux sont le ruisseau St-Lambert, celui de Servais, l'Ailette et le ruisseau du Ponceau. L'Ailette seule est une véritable rivière. Grâce à son affluent l'Ardon, elle joue un rôle important dans l'hydrographie du Laonnais. Les affluents de la rive droite ne sont que de très petits ruisseaux, sauf celui de Villequier.

Pleistocène. — Comme dans le Noyonnais, le limon constitue sur la rive droite de l'Oise une grande plaine inclinée entre l'Oise et la montagne de Noyon. Il y atteint jusqu'à 8 m. d'épaisseur ; on y a établi de nombreuses briqueteries.

Sous le limon, dans le voisinage de la rivière, il y a une nappe de diluvium, qui a été aussi très activement exploitée. Les ossements de vertébrés y ont été trouvés nombreux. Son épaisseur, assez variable, peut atteindre 4 mètres.

Le limon descend jusqu'au niveau des alluvions modernes de l'Oise. On peut même rapporter au limon pleistocène quelques lambeaux limoneux enclavés dans

ces alluvions, tels que celui qui porte la ferme Thury à Marest et, celui sur lequel est construit le village d'Abbécourt.

Sur la rive gauche, l'Oise lèche le flanc de la plaine d'argile. Le limon n'existe pas, car il n'est pas prouvé que la bande de limon que j'ai marqué sur la carte au S. de Sinceny et d'Amigny soit pleistocène. Toutefois sur la pointe de la plaine tertiaire entre l'Oise et le ruisseau de Saint-Lambert, il y a un dépôt de limon pleistocène bien manifeste.

Sur toute cette pointe située au N. du massif de Saint-Gobain jusque sur la basse forêt de Coucy, il y a un diluvium spécial composé en grande partie de galets venant des sables de Beauchamp et de plaquettes de calcaire siliceux de la partie inférieure du même étage [1].

Sur la pente des vallées, le long des petits cours d'eau, on peut rencontrer des dépôts pleistocènes dûs au charriage ou même à l'éboulement. On en a un exemple dans 10 m. de sable superposé à un diluvium au moulin de Briquenoy, à Saint-Gobain et un autre exemple dans le limon exploité comme pisé pour les fourneaux de Folembray.

L'Ailette aussi à un diluvium, mais il n'est guère composé que d'argile contenant des Nummulites, des coquilles d'huîtres et des Cyrènes.

Sur les plateaux calcaires on a, outre le limon pleistocène [2], une argile de décomposition fournie par l'altération du calcaire et sur les plateaux d'argile et de sable tels que ceux de la forêt de Saint-Gobain un dépôt limoneux qui en raison de sa position constante à la limite des deux assises paraît produit par leur mélange. Cette hypothèse très judicieuse m'a été suggérée par

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord.* t. XXVII, p. 303.
(2) LADRIÈRE. — *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. XXIX, p. 13.

M. Gaillot, directeur de la station agronomique de l'Aisne.

Au pied de la colline de Laon, il y a un dépôt de sable plus ou moins mélangé de petites particules de craie. C'est le sable de Sissonne de M. Barrois. Il occupe la place de l'ergeron dans la briqueterie sur la route de Cléry [1].

Sable et grès de Beauchamp (3). — Cette assise existe : sur l'extrémité nord de la montagne de Noyon à Guivry et Commenchon, sur la partie centrale et les diverses digitations du massif de Saint-Gobain. Elle constitue de petits massifs isolés de forme très irrégulière ; souvent le sable ayant été presque totalement enlevé, il ne reste que des blocs de grès. Au nord de ces deux massifs le sable est rempli de galets et le grès y est souvent à l'état de poudingue. Vers la base de l'assise on rencontre à la surface du sol des plaquettes de grès dont la position exacte n'a pas encore pu être déterminée, faute d'une coupe.

Le sable de Beauchamp repose en stratification transgressive sur les diverses assises du calcaire grossier. En plusieurs points il est même à un niveau inférieur à l'argile de Saint-Gobain. Il est donc probable qu'il y a eu ravinement du sol entre les deux dépôts.

Le sable de Beauchamp manque sur la montagne de Laon. On le retrouve sous forme de deux blocs de grès sur le massif de Montarcène. Il est à l'état sporadique au N. de Blérancourdelle ; enfin il existe autour du fort de Montbérault.

Calcaire grossier — Les divisions sont les mêmes que dans le Noyonnais.

L'argile de Saint-Gobain est surtout bien développée au N. du massif de Saint-Gobain; elle y a environ 20 m. d'épaisseur. Elle manque dans beaucoup de digitation du

(1) Ladrière. — *Ann. Soc. Géol. Nord,* t. xxix, p. 144.

sud, où le sable repose directement sur le calcaire. Elle existe à l'état sporadique sur le massif de Montarcène, à côté des deux blocs de grès précités; enfin elle se trouve, mais avec une faible épaisseur à Montbérault.

Le calcaire à Cérites n'existe ni sur la montagne de Noyon, ni sur celle de Laon ; il est très peu développé au N. du massif de St-Gobain, il n'y a pas 1 mètre d'épaisseur; souvent même il est complètement caché soit par le limon, soit par l'argile de St-Gobain, soit par le sable de Beauchamp, soit par les éboulis (1). A la Fontaine à la Goutte, le calcaire présente à sa partie supérieure un banc très riche en Corbules (2). A Prémontré ces couches calcaires supérieures sont plus épaisses ; elles contiennent *Cerithium lapidum*, *C. echinoïdes*, *Cyrena cycladiformis* (3).

Au massif de Montarcène, cette assise calcaire devient plus épaisse ainsi qu'aux massifs de Blérancourt et de Montbérault. Dans ce dernier, on constate à la base du calcaire grossier supérieur des bancs durs à Lucines très recherchés pour les chemins et à la partie supérieure des bancs marneux avec fossiles libres (4).

Sur les digitations sud du massif de Saint-Gobain, le calcaire à Cérites est plus net quoique toujours peu épais. D'Archiac le cite comme très fossilifère au-dessus de Brie. Je n'ai pas pu le vérifier.

Les autres assises du calcaire grossier : calcaire à Orbitolites, calcaire à Verrains, calcaire à Ditrupes, pierre à Liards, calcaire à deux Nummulites (*N. lævigata*, *N. Lamarki*) sont exploités presque partout. Ce sont surtout les deux premières qui fournissent les pierres de construction.

Les assises inférieures existent seules dans les témoins qui sont au N. des principaux massifs. Dans les buttes

(1) Leriche. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. xxviii, p. 110.
(2) Leriche. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. xxvii, p. 39.
(3) Leriche. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. xxviii, p. 111.
(4) *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. xxiii p. 165.

des Minimes, de Caumont, de Crépy et de Sauvressis, la pierre à liards constitue le couronnement. A l'extrémité de la Montagne de Noyon, le calcaire à Orbitolites et à verrains s'arrête au Tumulus dit Tombe Renier ; le reste de la colline est formé par la pierre à liards et les couches inférieures. Plus au N. on trouve un rudiment de calcaire grossier à la Neuville en Beine ; c'est du calcaire sableux à deux Nummulites.

Comme dans le Noyonnais, la partie inférieure du calcaire grossier est souvent à l'état de sable avec concrétions arénacéo-calcaires exploitées sous le nom de têtes de chat pour l'empierrement des routes. Ou bien on trouve un sable glauconifère à gros grains quelque fois aggloméré en grès. Il est très remarquable à Laon, à l'emplacement de la nouvelle citadelle, aux Creuttes de Mons-en-Laonnais ainsi que sur le massif de Montarcène et dans une partie de celui de Saint-Gobain [1].

Le calcaire grossier du Laonnais est souvent dolomitisé ; la dolomie atteint indifféremment les diverses couches. On n'a encore publié à ce sujet aucune explication satisfaisante.

Sables de Cuise (2). — Cette assise présente d'une manière constante à sa partie supérieure une couche argileuse dite panisélienne qui forme un niveau de sources très nombreuses et retient en particulier l'eau des puits de Laon [2]. Toutefois cette argile n'est pas visible dans l'O. du Laonnais, dans le Nord de la montagne de Noyon.

Les sables de Cuise, fins, glauconifères doux au toucher ont dans l'O. du Laonnais les mêmes caractères que dans le Noyonnais. Les têtes de chat y sont exploitées à Caumont, Neuville-en-Beine, etc. Dans l'E., le sable, tout en conservant sa finesse et sa teneur en glauconie, perd ses

(1) Leriche. — *Ann. Soc. Géol. du Nord*, t. XXVII, p. 37.
(2) Gosselet. — *Ann. Soc. Géol. Nord*, t. XXVII, p. 2.

concrétions; les fossiles y sont mieux conservés. Les tranchées du chemin de fer de Saint-Gobain en fournissent une grande quantité.

On peut y distinguer deux niveaux fossilifères : le niveau supérieur avec *Neritina Schmidelliana* et autres gasteropodes, le niveau inférieur qui renferme surtout des bivalves en particulier *Cyrena pectunculoïdes*. C'est aussi à ce niveau que l'on trouve à Laon : *Ostrea rarilamella*.

Comme variations de l'assise on doit citer les sables gris exploités à Quiersy, Chailvet, Urcel, Crépy, etc.

En quelques points peu nombreux, les sables de Cuise contiennent des galets : aux Bruyères de Quiersy et à l'Arbre de l'Andouille près d'Anizy, par exemple. Mais très souvent les galets que l'on rencontre à leur surface y sont remaniés et proviennent des sables de Beauchamps, On en a la preuve parce qu'ils sont accompagnés des plaquettes siliceuses spéciales de ces sables.

Dans le bois de l'ancienne sucrerie de Rouez, près de Chauny, le sable contient exceptionnellement des grès.

Au N. du Laonnais, aux environs de La Fère, on trouve à la base de l'assise de Cuise des couches de sable argileux glauconifère et même d'argile verte. On les voit près de la ferme Trannoy.

Argile à Lignites. — L'assise des argiles à lignites, qui sera désignée plus loin sous le simple nom d'argile, est tout aussi développée dans le Laonnais que dans le Noyonnais. Elle y présente la même composition : lignites ou cendres, argile, sable, lumachelle et marne.

On a exploité des cendres à Quierzy, Bourguignon, Trosly-Loire, Mortier, Anizy, Chailvet, Chaillevois, Urcel, Mailly, Lizy, Suzy, Versigny, Charmes, Bertaucourt, Deuillet, Rogecourt, Andelain, Frières. Toutes ces cendrières sont abandonnées à l'exception de celles de Chailvet, d'Urcel et de Frières.

L'argile plastique alimente quelques fabriques de pannes et tuileries : Viry-Noureuil, Sinceny, Champs, Rogecourt. Servais, Mailly.

Le sable dépendant de l'assise à lignite est peu développé ; il a été exploité à Urcel. A Urcel, Chaillevois, Chailvet et Mailly on rencontre à la partie supérieure des cendrières des couches de grès remplies de Cyrènes.

A Sinceny il y a vers le sommet de l'assise une couche de sable fossilifère célèbre dans les annales de la science ([1]).

Les bancs coquillers si nombreux dans l'assise à lignites, affleurent souvent. Ils sont facilement reconnaissables grâce à la résistance qu'offrent à la décomposition certaines coquilles telles que les Huîtres et les Cyrènes. Certains faluns sont exploités pour amender les terres, d'autres principalement formés d'*Ostrea bellovacina* pour empierrer les chemins.

L'épaisseur de l'assise des lignites qui est de 20 à 30 m. vers l'O. diminue à l'E. Au pied du massif de Monthenault, à l'E. de Mailly, elle est réduite à quelques mètres. A Presles, à Vorgues, à Bruyères, on ne la reconnaît qu'aux légers suintements qu'elle détermine à une certaine hauteur au-dessus de la vallée. Elle est également très réduite au N. du massif de Montarcène à partir de Chaillevet et de Faucoucourt. On a beaucoup de peine à la trouver à Vaucelles, Mons-en-Laonnais, Lanniscourt. Elle manque presque complètement à la colline de Laon et dans celle de Crespy, Brie et Fourdrain, elle est représentée par une mince couche d'argile avec Cyrènes.

On ne connaît pas dans le Laonnais de calcaire d'eau douce correspondant à celui de Mortemer, mais à Sinceny il y a une assise de marne blanche comme celle de Guis-

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord, t. V, p. 5 et t XXII, p. 145.

card. On peut la suivre au N. de Sinceny, aux environs de Tergnier et de Chauny.

Landenien. — Cet étage affleure dans les grandes vallées qui entourent le pays, et s'étend en une zone extérieure concentrique aux formations plus récentes ; il se montre à l'état de buttes ou de témoins sur la plaine crétacée du Nord.

Le Landenien du Laonnais est essentiellement constitué par du sable gris à grains moyens (sable 1).

A ces sables sont subordonnés dans la région orientale des grès qui ont été exploités dans beaucoup de localités. A Molinchart, dans la Hotée de Gargantua le grès contient des silex qui se sont formés dans la roche après sa consolidation. A Versigny et à Monceau-les-Loups, le sable contient des galets de silex parfaitement arrondis. Quand il est aggloméré en grès, il empâte ces galets, ce qui donne lieu à un poudingue.

La couleur grise du sable est due aux grains de glauconie qu'il renferme. Quand ces grains disparaissent, le sable devient blanc, tel est le sable de Sinceny qui a été employé longtemps pour les glaceries de Saint-Gobain. Au contraire quand les grains de glauconie augmentent, le sable devient vert.

Généralement l'augmentation de la glauconie concorde avec une diminution de dimension des grains de quarz. Le sable devient fin, doux au toucher, d'apparence argileuse. Cette variété de sable glauconieux se montre généralement sous le sable gris, à la partie inférieure du landenien.

Aux environs de La Fère, le sable vert s'est aggloméré en un grès spécial qui porte le nom de tuffeau. M. Cayeux a reconnu que le ciment qui réunit les grains de quartz est de la silice gélatineuse [1].

---

(1) *Contribution à l'étude micrographique des terrains sédimentaires.* — Mém. Soc. Géolog. Nord, t. III, n° 2, p. 126.

La partie inférieure du landenien est argileuse aux environs immédiats de Laon. Au N. de la ville, sous la station et la voie ferrée, c'est une argile noire plus ou moins sableuse qui a été longtemps exploitée pour faire des pannes (argile de Vaux). Entre l'argile noire et le sable gris, il y a une couche sablo-argileuse verte. On la rencontre dans toutes les fouilles au pied de la côte, et elle s'étend dans toute la plaine marécageuse au S. de Laon et au N. de la ville jusqu'à l'étang Saint-Lambert à Fourdrain. D'Archiac la nommait glauconie inférieure.

Craie. — Dans un travail présenté à la Société il y a trois ans (1897), mais qui n'est pas encore publié je distingue dans la craie du Laonnais quatre roches principales :

Craie blanche homogène.
Craie jaune.
Craie grise phosphatée.
Dolomie.

La craie blanche homogène est à cassure conchoïdale; elle montre à la loupe une strature grenue qui est due à la présence des foraminifères. On s'en sert pour faire de la chaux ou pour produire de l'acide carbonique dans les sucreries.

La craie jaune a une cassure plate ; elle est colorée par un peu de limonite. On y distingue des parties compactes et des parties plus ou moins étendues, criblées de petits trous de forme rhomboédrique. Elle est beaucoup plus lourde et plus dure que la craie blanche, aussi est-elle souvent employée pour empierrer les chemins.

La craie grise doit sa couleur aux grains de phosphate de chaux qu'elle contient. Elle n'est pas connue dans le Laonnais.

La dolomie est au contraire assez abondante, elle est tantôt sableuse, plus souvent cohérente, constituant une

roche grise assez dure, quelquefois employée pour les chemins. A Crépy, où elle est remplie de géodes, on la prendrait à première vue pour la dolomie du calcaire carbonifère des environs d'Avesnes.

Il y a passage de ces quatre roches l'une à l'autre par des variétés intermédiaires.

Ainsi la craie blanche peut être criblée de trous rhomboédriques comme la craie jaune, elle devient immédiatement plus lourde et perd sa cassure conchoïdale. Elle peut aussi ne présenter ses caractères que par taches. Je l'appellerai dans ces cas soit craie blanche criblée, soit craie blanche tachetée.

Les grains de phosphate de la craie grise varient beaucoup en nombre de sorte qu'on voit tous les passages de la craie grise à la craie blanche. On retrouve aussi des grains de phosphate dans certaines craies jaunes et dans des craies blanches criblées. Il y a des craies blanches qui contiennent des enclaves de craie grise assez abondants pour constituer plus d'un tiers de la roche. Je les ai appelées craies hétérogènes ou craies bréchoïdes.

Canton de Coucy

Barisis. — Le village est bâti au point où la vallée de Septvaux s'élargit et se dégage du plateau calcaire. Le fond est sur l'argile. A l'O. s'élève la plaine sableuse de la Basse-Forêt de Coucy, et à l'E. le plateau calcaire de la Haute-Forêt situé sur la rive droite du ruisseau de Septvaux.

Le plateau calcaire de la rive gauche se poursuit au S.-O. de Barisis jusqu'au hameau des Carrières, qui est presque entièrement formé d'anciennes creuttes, où l'on exploitait le calcaire à Milliolites. Au S. du village des Carrières, près de la ferme Buin, il y a une carrière de

calcaire à Milliolites sous 1 m. de limon. Le calcaire à Cérites manque de ce côté.

Au N.-O. de l'Abbaye, le chemin de traverse qui va à Septvaux, gravit le plateau par une grande tranchée dans les bancs inférieurs du calcaire qui ont plus de 10 m. d'épaisseur; puis il passe près d'une ancienne carrière dans la pierre à liards.

Le chemin empierré de Septvaux gravit l'escarpement auprès de la ferme du Crotoir. Celle ci est sur le calcaire grossier. Un peu au S. il y a un petit trou, où on extrait de la dolomie compacte, qui paraît subordonnée au calcaire à Milliolites; plus au S. encore, il y a une carrière où l'on trouve réunies Milliolites, Ditrupes et Cérites. C'est presque la base du calcaire à Cérites qui affleure à peu de distance. A un niveau un peu inférieur, on voit la dolomie en place.

Besmé. — Village bâti sur une plaine qui est formée en partie par du sable 2, en partie par l'argile. En sortant du village vers le S.-E. on rencontre le falun à Cyrènes. Le calvaire au S.-O. de Besmé est sur un léger anticlinal de sable 2.

Blérancourdelle. — Dans un profond ravin creusé dans le plateau calcaire jusqu'à l'argile. En montant au plateau côte 151, on voit successivement sable 2, sable glauconifère et calcaire à deux Nummulites. Le plateau entre les côtes 151 et 153, couvert par le limon, présente çà et là quelques grès 3 isolés. Sur le plateau au S. du village sur la route de Blérancourt, il y a deux carrières souterraines, qui ont pour ciel le banc à Verrains et qui sont dans les couches à Ditrupes.

Blérancourt. — Village construit sur un épi de sable entre deux ravins et à l'extrémité d'un épi calcaire. Quand on monte la route qui va à la côte 128, on voit le sable 2, puis le sable glauconifère épais de 8 m. Le point de bifur-

cation des routes est sur la pierre à liards. A l'E. de ce point sur un sentier il y a un trou où l'on tire des *Nummulites lævigata* libres que l'on emploie comme petits cailloux pour sabler les allées des jardins.

Sur la route de Blérancourt à Vézaponin, au S. de Saint-Pierre, sablière où on exploite à la fois les sables 2 et les sables glauconifères qui les surmontent, au-dessus viennent les sables à deux Nummulites. Au S. du coude de la route, il y a des carrières souterraines dans l'assise à Orbitolites et d'autres carrières sont un peu au S.-E.

A l'E. de Blérancourt il y a un marais qui est sur l'argile.

M. Paulin Arrault a bien voulu me communiquer la coupe d'un sondage fait à Blérancourt par M. Mulot.

Sondage fait à Blérancourt (Aisne), chez M. Denoyon

Alt.	Profd.		Épaisseur
70		Terre végétale	1.10
	1.10	Argile bleuâtre et débris de végétaux .	2.63
	3.73	Argile bleuâtre et grisâtre	1.02
	4.75	Argile grise et coquillages	1.90
	6.65	Sable jaunâtre et coquillages	0.35
	7.00	Sable vert argileux.	0.39
63	7.39	Argile noirâtre et nodules de calcaire. .	1.17
	8.56	Argile bleue et noire un peu sableuse .	5.19
	13.75	Argile grise compacte avec veines. . . .	5.90
	19.65	Sable jaunâtre ébculant	1.65
	20.30	Sable gris bleuâtre et coquilles (éboulant)	0.55
	20.85	Argile et coquilles	0.59
	21.44	Roche et coquilles	0.16
	21 60	Marne argileuse et beaucoup de coquillages	1.97
	23.57	Argile plastique gris bleuâtre	4.58
	23.15	Argile sableuse et lignites	0.20
	28.35	Argile verte compacte	0.58
	28.93	Argile sableuse	0.72
	29.65	Argile et lignites.	0.63

	30.28	Argile verte dure	0.29
	30.57	Argile dure et lignites.	0.25
	30.82	Argile grise dure et lignites	1.08
	31.90	Lignites durs percés au ciseau. . . .	0.52
	32.42	Argile grise et pyrites	1 66
36	34.08	Marne calcaire dure	0.35
	34.43	Argile marneuse dure.	1.92
	36.35	Argile panachée	2.00
	33 35	Argile jaune sableuse	0.40
31	38.75	Sable agrégé gris et blanc	6.80
	45.55	Plaquettes et grès vert argileux. . . .	1.24
	46.79	Grès vert argileux	0.62
	47.41	Grès gris argileux	0.54
	47.95	Grès vert très dur	7.90
	55.85	Grès vert moins dur (argileux). . . .	5.30
	61.15	Grès gris éboulant (argileux)	1.20
	62.35	Grès gris très dur	3.55
	65.90	Roche de grès gris très dur	0.19
	66 09	Grès argileux et plaquettes de grès gris .	2.63
	68.72	Roche de grès gris	0.27
	68.99	Grès gris argileux	0.85
	69.84	Silex noir	0.19
0	70.03	Craie blanche compacte	13.89
	83.92	Craie blanche avec silex	4.53
	88.45	Craie blanche (avec couche de silex de 0^{m}10 à la partie supérieure)	26.55
	115.00	Craie blanche avec veines ocreuses . .	13.45
	128.45	Craie blanche pâteuse à petits silex noirâtres	19 74
	148.19	Craie blanche et petits silex moins noirs ; à 149^{m} fragments de craie dure . . .	9.33
88	157.52	Craie grisâtre ferme empâtant des silex noirâtres et blancs	4.08
92	161.60	Fin du sondage.	

Un autre sondage exécuté non loin du précédent a trouvé dans la craie à 75^{m}05 un vide de 7^{m}16 de hauteur.

Bourguignon. — Village sur une plaine d'argile, au bord du ruisseau du Ponceau.

Camelin bâti sur un épi sableux (sable 2) qui émane du

massif de Blérancourt, entre deux ravins dont le sol est sur l'argile. Le Fresne est sur le ravin de droite.

Au N. de Camelin s'étend une plaine d'argile. Au S. il y a un épi calcaire et sur le plateau en face de Lombray un affleurement de sable 3.

Champs. — Le village est construit en partie sur le sable 2, en partie sur l'argile, qui forme le bord de la vallée de l'Ailette. Près du moulin du pont Daast, carrière d'argile et tuilerie. Au Marais, carrière dans le sable gris 1 ; un peu au S. on voit le falun à Cyrènes.

Coucy-la-Ville. — Le village se trouve dans le profond ravin du Ru Renaud entre deux collines calcaires. Dans celle du N.-O. la partie inférieure du calcaire est à l'état de sable dolomitique exploité par la verrerie de Folembray. Sous la ferme d'Aumont, carrière dans le calcaire à verrains. La colline du S.-E. porte sur sa pente la ferme de Cranne bâtie sur le calcaire à Orbitolites. A 2 mètres au-dessus j'ai pu voir dans une fondation un banc de 0m40 de calcaire à Cérites recouvert immédiatement par le limon. Si on descend de la ferme de Cranne, on voit sous la pierre à liards le calcaire à l'état de sable dolomitique ; puis, à 10 m. environ au-dessus du fond de la vallée, on rencontre des sources peu importantes retenues par l'argile paniselienne. Un peu en amont sous une ancienne carrière de calcaire grossier, on exploite du sable 2. Le ravin du Ru Renaud est sur l'argile plastique. Les sources commencent au moulin ; c'est là la limite de la vallée tourbeuse.

Coucy-le-Château. — La ville est sur une étroite langue calcaire qui va se terminer, en s'élargissant un peu, sous le château. En sortant par la porte de Laon on voit le plateau calcaire s'élargir. Près du moulin, le calcaire est dolomitisé. Au N. de la route, il y a une carrière dans

l'assise à Orbitolites et au S. une autre carrière dans l'assise à Ditrupes. Les deux assises sont dolomitisées.

Toutes les pentes sont en sable 2. Au pied du château le ru Renaud coule sur l'argile ; il sépare deux plateaux de sable 2, celui du Nord porte le bois, celui du Sud le château et la ferme de Nogent.

Un autre vallon argileux sépare le plateau de Nogent de celui qui porte le bois de Mont Sel et qui est aussi sur le sable. La couche à Cyrènes et à huîtres affleure près du Pont à Couleuvres.

Folembray. — Le village est en partie sur le sable 2, en partie sur l'argile. Au lieu dit la Ferme, la verrerie exploite un peu de limon employé pour boucher les fourneaux.

La Basse Forêt de Coucy est sur le sable 2 et les petites vallées qui la traversent sur l'argile. Sur la route de Soissons, au S. de la côte 61 : sable argileux avec Cyrènes. Au N. du Rond d'Orléans, dans une tranchée du chemin de fer : falun à Cyrènes et à *O. Sparnacensis* (probablement sables de Sinceny). La partie Nord de la forêt est couverte de limon sableux rempli de galets et de plaquettes siliceuses. C'est un dépôt pleistocène.

Fresne. — Le village est sur le limon à la limite extérieure de la forêt de Saint-Gobain et sur une des grandes apophyses calcaires qui s'en détachent. Un peu au S. du village se trouve le hameau de Bas-Rosières, dont les habitations sont des creuttes ou carrières souterraines creusées dans les couches à Ditrupes et Orbitolites, inférieures au calcaire à *Cerithium giganteum*. La route qui passe à Rosières est sur le limon.

La route de Coucy à Saint-Gobain, à partir de son entrée dans la forêt jusqu'à sa jonction avec le chemin vicinal de Crépy, est sur le limon ; cependant l'abondance des joncs qui y poussent m'a fait hésiter quelque temps. Je me

demandais s'il n'y avait pas en dessous l'argile de Saint-Gobain. Il en est de même du chemin vicinal de Crépy depuis son embranchement jusqu'au Chêne Feuillu ; à partir de là, il paraît plus sableux.

En suivant la route de Coucy on rencontre une fontaine sur l'argile panisélienne qui est surmontée de sable grossier glauconifère. Le hameau de Maubru est formé de creuttes, anciennes carrières dans l'assise à Ditrupes ; le calcaire à Verrains en forme le ciel.

Dans la forêt, à l'entrée nord de la Route Serpentine, près de la maison forestière du Vert-Galand, on trouve des sables et des grès 3 qui reposent directement sur le calcaire à *Cerithium denticulatum* et à Orbitolites (partie supérieure) ; l'argile de Saint-Gobain est donc très peu développée de ce côté. Vis-à-vis de la vallée de Maubreuil on voit le calcaire à Ditrupes ; un peu plus loin au S.O, carrière souterraine de calcaire à Orbitolites et à Ditrupes. Jusqu'à l'allée des Ventes-Ste-Marguerite, on ne voit que du limon, mais on est toujours sur le calcaire. Le grand coude de la route Serpentine, près de la Fontaine Maubreuil correspond à la naissance d'une vallée. A la convexité suivante il y a des plaquettes gréseuses, puis du sable du côté oriental de la route tandis que du côté occidental il y a un beau développement d'argile de Saint-Gobain. En approchant du chemin de Fresne à Prémontré on constate que les sables 3 et les grès sont très développés ; la route Serpentine fait le bord de l'escarpement qui descend rapidement vers l'O. Un peu au N. de la jonction de la route Serpentine avec la route de Coucy à Saint-Gobain, il y a une carrière dans le calcaire compact à *Cerithium lapidum*.

Tout le triangle entre la laie de la Croix Saint-Jean, la laie des Ventes Sainte-Marguerite et la route de Coucy à Crépy est couvert par le sable 3.

Dans la laie, au S. de la Faille de Brellemont, il y a une tranchée dans le calcaire à Cérites. On y a ouvert une petite carrière.

Guny. — Le village est dans une échancrure du plateau calcaire. Le sol est formé par le sable 2, mais l'argile affleure près de l'Ailette. Le falun à Cyrènes se voit près de Quincy-Basse. Sur le chemin qui monte à la ferme de Guny, une source indique un bel affleurement d'argile paniselienne. Au-dessus, il y a une tranchée dans le calcaire à *N. Lamarki*. Au S. de la ferme, ancienne carrière effondrée dans l'assise à Ditrupes et Orbitolites inférieure aux bancs à Verrains. Autre carrière dans les mêmes couches au S. de Boidan, de l'autre côté d'un profond ravin. Le plateau est couvert par le limon. A l'entrée d'un ravin qui va à Pont-Saint-Mard, il y a une carrière dans le calcaire à Orbitolites snrmonté par le calcaire à Cérites.

Près de la côte 130 on voit du sable fin, sans galets, appartenant probablement au sable 3. Sur le sentier qui descend de ce plateau à Guny, on voit la pierre à liards, et en-dessous une fontaine sur l'argile panisélienne.

Jumencourt. — Le village est sur le sable 2, au près d'une colline calcaire, dont l'escarpement est creusé de creuttes, où on a exploité pour moellons le calcaire à Cérites. La plaine côte 66, au S. de Jumencourt, est sur le sable et l'argile affleure au voisinage de l'Ailette. Le chemin qui va à Pont-à-Couleuvres coupe un petit affleurement de falun à Cyrènes.

Landricourt. — La partie sud du territoire est presque entièrement sur le sable 1. A la station on voit du sable glauconifère et au-dessus des galets amenés à l'époque pléistocène. Le nord du territoire forme un coin qui suit sur une certaine distance le ravin de Courval. A la tête du ravin près de la côte 158 il y a à l'E. une carrière souter-

raine dans le calcaire à Orbitolites et à l'O. une carrière dans le calcaire à Cérites. Le plateau est couvert de limon.

Lombray. — Village sur une apophyse sableuse (sable 2) du massif de Blérancourt, entre deux ravins qui sont sur l'argile. En montant à la chaussée Brunehaut, on trouve sur le sable 2 un banc de grès dur, qui est la base du sable grossier glauconifère, puis le calcaire à deux Nummulites et plus haut la pierre à liards. Dans un ravin au S. du village, on voit le contact du sable glauconifère sur le sable 2. La partie orientale du village qui porte la côte 94 montre une magnifique tranchée dans l'ergeron sur le chemin de Marivaux.

Manicamp. — Village construit sur le limon de lavage. Un pont situé près de l'église trouve sous ce limon, 1 m. de sable, puis l'argile. La ferme Favelle est sur l'argile, entourée de sable 2. Dans le fossé près du Petit-Ponceau, on voit le falun : Huîtres et Cyrènes, mais pas de Cérites.

Pierremande. — Village sur la plaine de sable 2 de la Basse-Forêt, entre deux ravins à vallée argileuse.

Pont Saint-Mard. — Village sur le sable 2 au confluent de trois ravins, qui se rendent à l'Ailette et qui séparent quatre pointes de calcaire. La colline du Point du Jour complètement boisée doit présenter à son sommet la pierre à liards ; près de là il y a une carrière dans le banc inférieur. La colline sur laquelle monte la route d'Epagny montre à 500 m. de la sortie du village la base du calcaire grossier sous forme de sable glauconifère. Au-dessus il y a une carrière dans le calcaire à *N. Lamarki*. La plaine entre Pont Saint-Mard et le canal est marécageuse. Les taupes ramènent au jour des Cyrènes, qui peuvent cependant être remaniées et provenir d'un limon d'atterrissement holocène.

Prémontré. — Ce village est dans un profond ravin

sur l'argile et sur le sable 2. Son territoire s'étend de chaque côté dans les bois.

Au N.-O. de l'asile dans le fond du ravin et près de la boucherie, il y a du côté sud une petite exploitation de têtes de chat dans le sable jaune; elles contiennent des Ditrupes. Du côté nord, le sable jaune à têtes de chat se trouve sous le calcaire à *N. lævigata*, recouvert lui-même par le calcaire à Ditrupes.

Dans le fond du vallon sur le bord du bois de l'État, dans le triage D[1], il y a une carrière souterraine de pierres de taille dans le calcaire à Orbitolites.

A l'O. et à un niveau plus élevé sur le chemin qui va à la Croix Saint-Jean, ancienne carrière souterraine dans le même calcaire, et de plus carrière ouverte où l'on tire le calcaire à Cérites.

Dans le chemin qui monte de cette carrière à la maison forestière de la Croix Saint-Jean, on voit d'abord l'argile de Saint-Gobain, puis les sables et grès 3. La maison forestière est sur le sable.

Le bois dit Montmartre, à l'O. du village de Prémontré, a son sommet formé par les sables et grès 3. En descendant vers l'O. c'est-à-dire vers la route forestière de Prémontré à Brancourt, on rencontre le calcaire à Cérites, puis au niveau de la route, on constate le calcaire à Ditrupes.

Le cimetière de Prémontré est sur le sable 2. Au N. il y a, au point le plus élevé du bois, un rond-point sur l'argile de Saint-Gobain ; au S. un croisé de chemin sur un piton de sable.

Au N.-E. du territoire le Rond de Rumigny est aussi sur le sable. Il fait partie d'une petite colline sableuse que suit à l'O. la route forestière du Pommelettier. Cette route après avoir tourné vers le N. traverse un profond ravin qui doit être dans le calcaire. L'argile de Saint-Gobain en forme les deux rives.

Quiersy. — Village sur le sable 1. Une sablière sur le chemin de Brétigny donne la coupe suivante de haut en bas.

1. Sable vert argileux.
2. Sable jaune par altération, fossilifère : *Cardita* et gastéropodes. Les fossiles mêlés à des galets constituent un nid dans le sable.
3. Sable gris fin glauconifère avec veines plus glauconieuses.

A un niveau plus élevé ont voit sur le sable les argiles vertes avec *O. bellovacina.*

On a tiré de la cendre au S. de Quiersy sur la route qui va aux Bruyères et sur celle de Blérancourt. A l'E. du bois de Brétigny on exploite un banc d'*O. bellovacina* pour empierrer les chemins. A 200 m. au S. il y a une sablière de sable gris appartenant au sable 2. La colline basse dite des Bruyères est formée de ce sable qui contient beaucoup de galets.

Près de la ferme Montjay les champs sont sur le falun à Cyrènes.

Quincy. — Le territoire est presque tout entier sur la plaine de sable 2. Au N. il comprend une portion du plateau de calcaire, celle qui porte le coude que fait la route de Coucy à Laon en grimpant sur le plateau. En montant directement, on voit successivement de bas en haut.

Sable de Cuise.
Sable blanc, alternant avec des lits d'argile feuilletée et à stratification entrecroisée 5 à 6m.
Sable glauconifère 3 à 4 m.
Calcaire dolomitisé ou l'on distingue la place des Nummulites.
Calcaire dolomitique avec grosses concrétions sous le moulin.

St-Aubin. — Village dans un large ravin échancrant le plateau calcaire de Blérancourt. Le Franc-Val sur le sable 2 est à l'extrémité d'un des épis calcaires. Le sable se

prolonge au N. de la route pour joindre le massif sableux de St-Paul. Sur le chemin qui se rend à la ferme Coquerelle on voit une belle coupe dans le calcaire.

Sable de Cuise.
Sable glauconifère.
Calcaire à deux Nummulites.
Pierre à Liards.
Calcaire à Ditrupes.
Calcaire à Verrains.

Sur la colline à l'O. du village, carrière souterraine dans les bancs à Ditrupes, partie supérieure, contenant des Orbitolites et au dessus, l'assise à Verrains qui a été en partie exploitée.

Sur le sentier qui va des carrières au Franc-Val, les sables glauconifères sont bien développés et les sables de Cuise très fossilifères. A l'extrémité S. des deux ravins qui enveloppent la ferme Coquerelle, on tire de temps en temps du calcaire à Cérites pour l'empierrement des chemins.

Autour de la ferme de la Tour, creuttes et anciennes carrières souterraines dont le ciel est formé par le calcaire à Verrains. Le limon du plateau contient des blocs isolés de grès 3.

En descendant du plateau de la Tour à la ferme Beaurevoir, on constate la superposition du sable glauconifère à l'argile sableuse panisélienne.

Saint-Paul-au-Bois. — Le village est sur un grand plateau de sable 2 qui s'étend à l'O. jusqu'à Besmé et au N. jusqu'à la ferme du bois du Roi. La rue de Noyon est sur le sable ainsi que le Plessier. Le Ru du Bartel est creusé dans l'argile et le sable 2. Dans les parties argileuses ont trouve plusieurs affleurements de falun à Cyrènes.

Selens est situé dans un ravin entre deux digitations du plateau calcaire. Sur le chemin de la Tour, on rencontre

sur le sable 2 une argile cohérente charbonneuse, épaisse de 1 m. et appartenant au niveau du Panisel. Elle est recouverte par le sable glauconifère, puis par le calcaire à deux Nummulites. A l'O. du village, creuttes et carrières abandonnées dans le calcaire à Orbitolites. D'autres carrières au même niveau sont un peu au N. sur le sentier de Trosly. Sous ces carrières il y a des sources retenues par l'argile paniselienne.

Septvaux. — Sur la place du village sourd une source retenue par l'argile. Elle est au point de concentration de trois ravins : l'un vient du S.-E. de St-Gobain ; un second suit le bois du Champ Marguerite ; le troisième vient du canton du Pommelier en passant par le carrefour de ce nom.

Le chemin de Coucy à St-Gobain en montant au N. de Septvaux sur l'escarpement calcaire suit un ravin profond creusé dans les sables 2 par un ruisseau qui vient de la forêt. Sur le bord de la route, on voit, près d'un petit chemin le calcaire à Ditrupes ; plus loin, une carrière souterraine dans le calcaire à verrains ; à l'E. de la route, le sol s'élève encore ; le plateau est couronné par l'argile de Saint-Gobain.

Au S. de Septvaux à une certaine hauteur au-dessus de la vallée, on tire des têtes de chat et du calcaire pour les chemins. La coupe de la carrière est la suivante à partir du haut :

Calcaire à *N. lævigata*. Pierre à liards. . . .	2m
Sable jaune	0.5
Calcaire dur concrétionné, têtes de chat. . . .	2m
Calcaire avec quelques concrétions moules de Nummulites	1m50
Sable gris, glauconifère, à gros grains, avec bancs de grès.	

Au S. il y a une sablière dans le sable 2.

Une partie du territoire de Septvaux, porte la forêt de St-Gobain.

Si l'on prend la route de Prémontré, on rencontre en face du commencement du bois une carrière dans la pierre à liards ; puis contre la maison forestière du Vert-Galand, une autre carrière dans le calcaire à Milliolites très altéré. La route continue à s'élever, mais la végétation cache les assises supérieures du calcaire. A l'E. de la route et au coin de la laie de la vallée de Maubreuil, il y a une petite sablière. Si on continue à suivre la laie de la vallée de Maubreuil, on rencontre à 100 m. de la sablière, l'argile de St-Gobain à un niveau plus élevé de 2 m. que le sable. Néanmoins celui ci fait partie d'un petit massif de sable 3, que l'on peut suivre au S. O. sur la laie de la Croix St-Jean. C'est un des exemples de la présence du sable 3, dans les dépressions ou ravinements de l'argile de St-Gobain. Dans la route forestière du Petit-Paris à 100 m. de l'entrée, on voit des Nummulites dans les fossés. A l'extrémité S. E. du territoire, à la jonction de la route forestière du Petit-Paris, avec celle du Pommeletier, il y a du sable 3.

Trosly-Loire. — Village sur le sable 2, au pied d'une colline calcaire. Le plateau au S. est couvert de limon ; le calcaire qui le constitue appartient à l'assise à Orbitolites et à Milliolites.

En face de la ferme d'Orgival, on voit le sable glauco nifère à deux Nummulites. Sur le chemin qui va à Trosly, l'argile panisélienne très ferrugineuse, repose sur le sable 2. Sur le plateau à la limite des communes de Trosly et de Guny, on trouve de très nombreuses Nummulites isolées.

Verneuil-sous-Coucy. — Le village est sur le sable 2, dans une échancrure du plateau calcaire. A l'entrée du sentier qui grimpe à Pignon, une ancienne sablière montre sur le sable 2, un petit conglomérat qui commence le calcaire grossier. Mais les couches ne sont certainement pas en place ; le calcaire grossier est à un niveau plus

élevé. La ferme de Pignon est construite sur la pierre à liards. Le plateau calcaire qui est au dessus de cette ferme est couvert par le limon.

CANTON D'ANIZY-LE-CHATEAU

Anizy-le-Château. — La ville est sur un léger escarpement d'argile à lignites recouvert de limon et à l'extrémité d'une plaine de limon qui s'élève en pente douce vers Wissignicourt. Ce limon est très sableux ; il contient des galets qui lui viennent probablement du sable 2. Aucune coupe ne permet de voir la composition exacte du sol. A l'O. de la ville, il y a un petit vallon argileux qui vient de la ferme Penancourt ; puis une autre plaine limoneuse avec galets et un nouveau vallon argileux. En descendant au moulin de Locq on rencontre les couches à Cyrènes. Il y avait en cet endroit une cendrière importante. Si on prend la route qui traverse le bois de Mortier, on marche d'abord sur du limon ; à l'entrée du bois les Cyrènes couvrent les champs ; le bois est tantôt sur le sable 2, tantôt sur l'argile sans que la limite exacte des deux assises puisse être tracée.

A la sortie du bois, on voit contre le chemin de fer un trou, qui marque l'emplacement d'une ancienne cendrière. La tranchée à l'E. du passage à niveau de Mortier montre le falun à Cyrènes. Le sol est dans le sable 2 depuis le passage jusqu'à la ferme. On rencontre le sable 2 avec galets vers le hameau de l'arbre d'Andouille. Contre la halte de Mortier on a fait un petit trou pour mettre de la pulpe ; il est dans le sable 1.

La station d'Anizy est sur l'argile à lignites. Les couches à Cyrènes sont visibles dans la tranchée de la gare. La route qui va au sud-est sur l'argile ou sur le limon, je n'ai pu le déterminer. Quand à la forêt de Pinon, elle est sur l'argile, ou au moins sur du limon très argileux.

Bassoles. — Village à l'extrémité d'un vallon à l'O. du bois de Prémontré, entre deux plateaux calcaires. Sur le plateau à l'E. près du bois, il y a deux carrières de pierre de taille dans le calcaire à Orbitolites. Plus haut, près de la pointe de la forêt on trouve de nombreux blocs de grès, des plaquettes siliceuses et du calcaire à Cérites.

Le chemin des Vaches dans le bois du Berjolet suit un ruisseau dans le calcaire grossier. Le chemin vicinal à partir du chemin des Vaches suit un anticlinal. En remontant vers la maison forestière, il est tracé sur le sable 3 ; peut-être avant d'arriver au sable y a-t-il un peu d'argile de Saint-Gobain car les joncs sont très abondants. La maison forestière du Berjolet est sur le sable. Si on descend par la route des Boulangères, on trouve bientôt l'argile de Saint-Gobain, mais si l'on prend la petite laie qui va à la tête du bois de Marmont, on est tout étonné de voir le sable et le grès à un niveau inférieur à celui qu'ils devraient occuper ; on peut admettre qu'ils sont descendus par glissement.

La route des Boulangères remonte bientôt sur le sable 3, qui s'épanouit en plateau sous le canton de l'Arzillière jusque près de la maison forestière. Celle-ci doit être sur l'argile de St-Gobain. Au N., dans le chemin de Prémontré à Brancourt, on voit à un niveau inférieur à ce chemin des rochers de calcaire dolomitisés. A 200 m. au S. de la maison forestière on aperçoit le calcaire à Cérites.

Bourguignon. — Village dans une échancrure du massif calcaire de Montarcène. Il est sur le sable 2 qui remplit presque complètement l'échancrure. L'argile ne se montre qu'au S. du village.

Brancourt. — Village dans le ravin sur l'argile au pied d'un épi calcaire du massif de Saint-Gobain. Cet épi est situé sur le territoire de Bassoles qui commence au chemin des Meuniers à 400 m. au S. de la maison fores-

tière. A 50 m. au S. de la limite, il y a une carrière de calcaire à Orbitolites dolomitisé ; puis deux carrières de calcaire à Ditrupes, l'une près du coude de la route, l'autre avant la fin du bois. A la sortie du bois on rencontre l'argile paniselienne avec quelques sources et plus loin le sable 2.

Le hameau de l'arbre d'Andouille est sur le sable 2 avec galets.

Chaillevois. — Le village est sur une pente de sable 2 au pied d'un épi calcaire du massif de Montarcène. Son intérêt géologique réside surtout dans la cendrière exploitée pour l'usine de Chailvet.

Cette cendrière montrait en 1889 la coupe suivante :

Limon	
Sable	1^m50
Grès à Cyrènes exploités pour pavés . .	2^m
Sable	1^m
Glaise	1^m5
Cendres pyriteuses.	0^m10
Gravier coquiller	1^m50
Cendres	2^m15
Glaise	0^m30
Cendres	0^m20
Glaise bleue ; d'après un sondage. . . .	6^m

Le grès supérieur n'existe qu'au N. de la cendrière. A la côte 107, il n'y a que de l'argile et des cendres.

La station est sur le sable 1. Près de la gare il y a une sablière dans du sable en couches horizontales, surmonté de sable avec lits de galets et à stratification entrecroisée.

Au milieu de ces galets, j'ai trouvé des fragments de meulières avec graines de Chara, ce qui porterait à croire que ce sable supérieur est remanié. Si on suit la voie du chemin de fer vers l'O., on trouve toujours du sable. Au k. 127,6 on voit le sable sous l'argile à lignites ; il en est de même au k. 128,8

Il existe une sablière dans la partie supérieure du sable 1 à l'entrée de la route de Chavignon, sur la droite de l'Ailette et au S. du Canal.

La pointe de calcaire grossier à l'O. de Chaillevois est dolomitisée. La couche à Nummulites fait corniche ; au-dessus se trouve la couche à Ditrupes également dolomitisée, mais les tubes des Ditrupes sont visibles.

Cessières. — Le village est sur une pente d'argile entre un épi calcaire du massif de St-Gobain et une butte calcaire isolée qui fait saillie au N. au milieu des sables 2.

L'épi calcaire se détache de l'extrémité orientale du massif de St-Gobain à la Croix des Sergents, mais il n'appartient au territoire de Cessières que depuis le point qui porte la côte 204 sur la route de St-Gobain à Laon. Près de là se trouve une carrière de craie à Orbitolites exploitée comme cron. Sur la même route et plus près de Cessières, à la Croix Giroin, il y a une carrière souterraine dans le calcaire à Verrains et à Orbitolites. Les sables 2 qui forment le pied de cet épi se prolongent au delà de la route de Cessières à Anizy. L'argile se montre plus loin et le sable 1 près du moulin. A l'E. de la route, avant d'arriver au moulin Manneux, il y a des carrières de sable et de grès.

La butte isolée de Cessières est formée par du calcaire dolomitisé. Il y a des bancs solides assez réguliers séparés par de la dolomie sableuse. A la partie inférieure, la roche présente des cavités remplies de calcaire cristallisé ayant l'apparence baccillaire de l'aragonite, mais montrant les trois clivages de la calcite. Le sommet de la butte doit être en calcaire à Ditrupes dolomitisé.

La colline basse boisée au N. de la précédente et portant la côte 141 est formée par le sable 2; les vallons qui la sillonnent et que la carte n'indique pas, sont sur l'argile. Entre cette colline et la précédente il y a tantôt du sable,

tantôt du limon sableux. A l'E. on voit une petite butte d'argile enveloppée de sable.

Faucoucourt. — Village sur le sable 2 le long d'un ruisseau qui coule sur l'argile. Ce ruisseau reçoit dans le bas du village un petit affluent qui coule aussi sur l'argile. Les deux ruisseaux se continuent en amont par de profonds ravins. Entre les deux il y a un épi calcaire qui vient se terminer à l'O. de Faucoucourt par une butte isolée. A l'E. du village, il y a une sablière dans le sable 1 ; plus loin, près d'une maison en ruines, une exploitation de falun. En descendant au moulin de Manneux on constate que les terres sont fortes, ce qui porte à croire que l'argile est à une faible profondeur. Au S.-O. du moulin, on extrait le sable 1.

Laniscourt. — Village sur le sable 1 au S. du massif de Montarcène. Plusieurs carrières de grès ont été ouvertes à l'E. et au N. du village. Leur coupe est la suivante de haut en bas :

Sable gris à stratification entrecroisée . . .	4
Sable cohérent verdâtre assez grossier. . . .	1
Grès	1
Sable verdâtre assez grossier	0m8
Grès	1

Une autre carrière de grès au N. de Laniscourt montre :

Sable blanc fin	5
Sable jaune	1.20
Grès	0.60
Sable	0.50
Grès	0.60

Il y a d'autres carrières de grès au coin des chemins de Molinchard et de Château-Roger, et vis-à-vis Château-Roger une sablière à la partie supérieure des sables 1. Les prairies qui sont en face sont probablement sur la glauconie.

L'argile à lignites constitue un banc très mince à la base de la colline ; on la voit avant le petit bois à 150 m. au S. de la route et à 6 m. au-dessus ; puis dans un petit vallon au S. de la carrière de grès. Dans un chemin couvert qui monte vers le fort, on observe la coupe suivante de bas en haut :

Sable blanc	
Argile compacte	0m30
Argile sableuse jaune . .	1
Éboulis.	

Lizy. — Village sur la pente sableuse (sable 2) sud du massif de Montarcène. Des deux côtés la route d'Anizy on exploite le falun pour amender les terres ; un peu plus bas, on voit une couche de cendres ; plus bas encore contre la vallée, il y a une sablière dans le sable 1.

Le long du chemin qui va au sémaphore, k. 34,448, on voit du sable. La tranchée qui est au-dessus près du ruisseau de Merlieux est ouverte dans l'argile plastique et les lignites. Un peu au N. de la ligne il y a des exploitations de falun.

Le chemin de Lizy à Montarcène rencontre en grimpant sur le plateau une belle carrière qui donne la coupe suivante à partir de la base :

Sable très grossier	0.20
Sable grossier glauconifère.	0.10
Calcaire sableux glauconifère : Nummulites	0.20
Calcaire glauconifère	0.40
Calcaire marneux très glauconifère . . .	0.10
Calcaire avec grains de quarz ; pas de fossiles	2.00
Pierre à liards	1.50
Calcaire avec Nummulites et nombreux fossiles	0.50
Calcaire à Ditrupes.	

Merlieux. — Village sur un ruisseau dans une échancrure du massif calcaire de Montarcène. Le ravin est sur

l'argile à partir de Merlieux. Les pentes sont formées par le sable 2, ainsi que la plaine qui porte la route d'Anizy. Sur cette plaine au N. de la route, il y a un bloc de calcaire grossier hors place. Y a-t-il été transporté naturellement par un éboulement, ou y a t-il été amené ? C'est ce que je n'ai pu vérifier.

Près du passage supérieur de Merlieux à l'E du ruisseau, il y a un plateau sur le grès d'Urcel avec plusieurs exploitations. La tranchée du passage supérieur est dans les argiles à lignites. Une autre tranchée vers l'E. montre de l'argile, des cendres et des grès en plaquettes à la partie supérieure; mais presque partout les talus de la voie sont protégés par des pérées. A l'O. du passage supérieur, contre le ruisseau de Merlieux, on trouve sur la voie le falun à Cyrènes.

Mons-en-Laonnois. — Village construit sur la pente orientale du massif de Montarcène sur les sables 1 et 2. L'argile intermédiaire n'y a qu'une très faible épaisseur. Elle est simplement indiquée par de petites fontaines souvent taries ou même par des endroits humides. Une fontaine de ce genre existe près de l'hectomètre 6, sur le chemin qui va au fort.

Le hameau des Creuttes est sur un épi calcaire qui se détache du plateau près du fort de Laniscourt. Les carrières souterraines sont abandonnées. Une carrière extérieure est encore exploitée à l'extrémité S. du village. On y voit à partir du haut.

Pierre à liards	$1^{m}70$
Calcaire marneux : Nummulites plus rares	$0^{m}50$
Calcaire légèrement glauconieux avec quelques *N. lævigata et Eupsammia* . .	$0^{m}8$
Calcaire plus glauconifère ; *Eupsammia* .	$0^{m}4$
Calcaire à gros grains plus glauconifère .	

Au dessous on trouve l'argile panisélienne.

Le fort dit de Laniscourt est sur le calcaire recouvert

d'un peu de limon. A l'E. le long du sentier qui va à la batterie, il y a de petites carrières dans le calcaire à Cérites. La route qui conduit du fort à Mons-en-Laonnois donne une grande tranchée dans le calcaire ; mais il est presque complétement dolomitisé. Le calcaire n'y est plus qu'en bancs irréguliers. La dolomie est généralement sableuse avec des nodules de forme irrégulière. A l'embranchement du chemin qui va aux Creuttes affleure l'argile panisélienne. Le reste de la route est sur le sable 2.

Le sable 1 forme autour de Mons-en-Laonnois de petites collines dunales. Il y a à l'E. du village une grande dépression marécageuse en rapport avec le ruisseau de Sauvressis.

Montbavin est sur l'épi oriental du plateau calcaire de Montarcène. Il repose sur le limon, mais le calcaire est à une faible profondeur. Contre le village au sud, il y a une carrière de calcaire à Milliolites ; on n'y voit pas le calcaire supérieur. Si on continue à descendre vers Chaillevois on rencontre le calcaire à Ditrupes (1^m50), la pierre à liards (0^m50), un grès à gros grains avec *N. lævigata et Eupsammia* (2^m), puis l'argile panisélienne.

A l'E., sur le chemin qui descend à Royancourt, il y a une carrière de calcaire à Nummulites (pierre à liards) surmontée par le calcaire à Ditrupes et recouvrant un calcaire glauconieux à gros grains. Ces divers calcaires ont glissé sur la pente.

MONTARCÈNE hameau de Montbavin est sur le limon. Le chemin qui conduit de Montbavin à Montarcène est à la sortie du premier village sur le calcaire à *N. lævigata ;* il traverse un premier ravin que suit une route descendant à Merlieux et rencontre à la tête de ce ravin un important dépôt de limon. Le chemin continue sur le limon, mais on y rencontre de gros blocs de calcaire à Cérites, qui sont probablement rejetés des champs voisins, lorsqu'on les

laboure. Il traverse avant d'arriver à Montarcène, un nouveau ravin que suit aussi une route allant à Merlieux et dont la tête est sur le calcaire à Ditrupes.

Le calcaire à Cérites se trouve sur le plateau au N. O. de la ferme le long d'un petit chemin et est exploité près de là au point le plus élevé du plateau.

A l'extrémité du cap qui domine la plaine de Cessières il y a un escarpement formé par les calcaires à Milliolites et à Ditrupes dolomitisés. En dessous vient la pierre à liards, qui est presque à l'état de grès et dont les Nummulites sont dissoutes.

Au N. E. de Montarcène, à l'entrée du bois on rencontre un rudiment d'argile de St-Gobain et des blocs de grès 3.

Royancourt. — Le village de Royancourt est situé sur le sable 2 qui forme la pente orientale du massif de Montarcène.

CHAILVET. — Ce hameau est à la partie inférieure des sables 2, au-dessus de l'ancienne cendrière. De celle-ci, on ne voit plus qu'un grand trou, mais il y a eu exploitation intérieure et extérieure.

Le plateau côte 116 au N. de la cendrière est sur le sable 2. Au N. de Chailvet il y a encore une sablière dans du sable gris, micacé, fin, appartenant à la même assise. La sablière de la gare (voir Chaillevois) fournit du sable blanc 1.

Une carrière importante de grès, en rapport avec la cendrière de Chaillevois, exploite les grès à Cyrènes qui surmontent les argiles à lignites. On y voit la coupe suivante :

Cendres rapportées	1m20
Argile sableuse jaune	1m20
Grès lenticulaires irréguliers	0m30
Sable	1m
Grès à Cyrènes, couche continue. . . .	2m

Suzy. — Le village est dans un profond ravin entre deux épis calcaires de la montagne de St-Gobain. Les parois du ravin sont en sable 2 et le fond en argile à lignites. Ce ravin, suivi par le chemin vicinal de La Fère à Faucoucourt, vient du Nord ; il prend naissance près de la Croix-des-Sergents.

La Croix-des-Sergents est sur l'argile de St-Gobain; il y a une butte de grès un peu au S. O., au point où la laie du Vieux Cours se détache de la route vicinal de Crépy à Coucy. A 300 m. à l'E de cette butte contre le chemin vicinal de La Fère à Fauconcourt commence une colline de grès qui s'étend très loin vers le S. jusque près de Vissignicourt, occupant tout le sommet du plateau calcaire des Jardinets. Le chemin qui conduit de Suzy à ce plateau, au Menhir dit la Haute-Borne, montre à partir du bas : sable jaune. calcaire à deux Nummulites, Pierre à liards, calcaire à Ditrupes, calcaire à Milliolites et Orbitolites, sable 3. On constate l'absence du calcaire à Cérites et de l'argile de St-Gobain. Au milieu du bois de Suzy, il y a une grande exploitation de têtes de chat.

Dans le petit bois au N. de Moulin Manneau on exploitait la cendre, il y a 40 ans. La dernière cendrière fut sur le chemin de Cessières.

Urcel. — La place du village est sur le grès à Cyrènes supérieur aux lignites. La cendrière exploitée à Urcel, montrait en 1890 la coupe suivante.

Sable et grès	2
Banc de Cyrènes.	0.7
Argile noire	1
Argile sableuse	1
Falun.	0.4
Argile noire ligniteuse.	1
Argile grise	0.2
Argile noire	0.3
Argile gris verdâtre très fossilifère. . . .	0.5

Lignites.	0.1
Argile gris verdâtre avec Cyrènes. . . .	1
Lignites en trois lits et veines d'argile intercalée	2
Argile grise.	0.8

A l'O. du village d'Urcel se trouve une petite colline côte 107 formée de sable bien stratifié sans fossiles, doux au toucher ; on doit le rapporter au sable 2.

Si on suit la route nationale vers Laon, on rencontre dans un talus des sables et des grès qui doivent être supérieurs aux lignites. Plus bas on exploite l'argile pour tuilerie; la coupe de la carrière est la suivante de haut en bas :

Sable et grès	1
Cendres	0.5
Argile noire et jaune	1
Argile grise et noire	1.20
Grès gris	0.80
Argile grise ou même blanche . . .	1.50

Un sondage fait à l'ancienne usine Saint-Charles a rencontré, m'a t-on dit, sous cette argile blanche : 3 m. de sable blanc, puis 30 m. de sable vert et enfin la craie.

On a tiré de la cendre à l'E. de la route, au château de Mailly; les trous existent encore. Au S.-E. du château il y a une carrière dans le calcaire à Ditrupes.

Vaucelles. — Village sur le sable entre deux échancrures marécageuses dont le fond est formé probablement par la craie, car celle-ci affleure à Pas-d'Ane entre la route nationale et le chemin de fer. Une troisième échancrure marécageuse au S. du hameau de Beffecourt, isole presque complètement un petit lambeau sableux.

Il y a une sablière dans le sable 1 à l'E. du village sur la route de Chivy et une autre à la fourche des chemins qui vont l'un à Beffecourt, l'autre à Bourguignon.

Vissignicourt. — Le village est sur le sable 2 entre un

ravin argileux à l'E. et un épi calcaire à l'O. L'ancien moulin est sur la pierre à liards. Au-dessous on exploite du sable blanc, qui appartient au sable 2. En marchant vers le N. on trouve les pierres à liards et à Ditrupes dolomitisées. A l'angle des deux chemins il y a une carrière abandonnée, qui présente au sommet les couches à *C. lapidum.* Au-dessus on voit les sables et les grès 3 sans trace d'argile de Saint-Gobain. Des plaquettes, les unes arénacées, les autres calcaires se rencontrent à la limite du territoire vers Brancourt.

La Montagne est sur le grès ; sur le chemin qui en descend vers Prémontré, on trouve du silex en plaquettes dans des marnes reposant directement sur le calcaire à Milliolites ; il n'y a pas de calcaire à Cérites ; plus bas vient la dolomie sableuse.

Entre Wissignicourt et Anizy, il y a une pente très douce de limon qui descend vers la Meuse.

Canton de Laon

Aulnois-sous-Laon. — Village sur un affluent du ruisseau de Barenton. La plaine est formée de craie qui affleure au S.-O. et qui à l'E. et au N. est recouverte de limon. Il y a autour d'Aulnois quelques petites buttes tertiaires de sable 1. Celle du moulin d'Aulnois côte 116 est une réserve à lapins ; on y trouve une grande carrière qui contient des grès très durs avec fossiles marins (*Cardium*). Dans le fond qui est au N., M. Gaillot a reconnu de la craie magnésienne.

La butte du Mont-Fendu, contre la route de Laon à Guise, marquée par la côte 111, est essentiellement formée de sable gris et jaune. A son pied méridional, il y a une carrière de craie blanche lourde criblée, exploitée pour les sucreries ; elle est recouverte par $0^{m}80$ d'argile grise, puis de 1^{m} de sable argileux vert avec *Ostrea eversa.*

La butte un peu plus grande qui est à l'O. de la route et qui porte la côte 120 appartient en grande partie au territoire de Chéry. On y a exploité du grès et en dessous, il y a un peu de sable vert. Au pied S., on a ouvert une carrière de craie dure que l'on emploie pour les chemins. La tranchée du chemin de fer entre les deux buttes est creusée dans la craie à peine recouverte de 0^{m}30 de limon.

Besny. — Le village est sur la plaine Laonnaise à sous-sol de craie recouvert de limon, à peu de distance d'une petite colline tertiaire.

A l'O. et contre le village, il y a une carrière de craie blanche, lourde, criblée, surmontée par 2 m. de tuffeau.

La butte tertiaire au N. de Besny est séparée en deux par le chemin de Vivaise. Dans la partie orientale, on exploite du sable gris, un peu glauconifère; il est accompagné de grès qui ont été presque entièrement enlevés. La partie occidentale présente aussi plusieurs sablières qui ont fourni du grès. Celle du N. est sur le territoire de Vivaise. La tranchée du chemin de fer qui est au pied de la butte montre de la craie dans le bas. Près de la halte il y a une marnière.

Sur la route de Laon, se trouve la petite butte tertiaire de Loizy. Le puits, qui a 20 m., traverse 15 m. de sable et 5 m. de craie; puis on a fait un forage de 20 m. et on a atteint une roche dure, probablement magnésienne. A la raperie de Besny le puits à 14 m. Près de cette raperie, au N.-O. de la route il y a une marnière avec des poches arrondies de 0^{m}80 de profondeur maximum, remplies de sable dolomitique mélangé à du sable quarzeux. Au N. de la raperie le long d'un petit chemin il y a de nombreux affleurements de dolomie.

Bucy-les-Cerny. — L'église est sur le sable 2, mais la plus grande partie du village est sur l'argile. Un puits

de 28 m. va à la craie, après avoir traversé le sable 1. La position de l'argile est indiquée par une petite fontaine, dans un chemin qui descend à l'E. du village, mais cette argile est peu épaisse.

La colline 133 qui est au S. est en sable 2 ; à son pied contre le ruisseau, il y a des exploitations de sable 1 et de grès, qui contiennent des Cyrènes.

La butte qui est au N. de la ferme Sauvressis est couronnée par le calcaire à *N. lævigata*. On n'y distingue pas l'argile paniselienne, mais à son pied N., sous le sable 2, on remarque une zone de terre forte, qui indique la présence de l'argile. Celle-ci se montrait en haut d'une sablière [1] ouverte dans le flanc S. O. de la butte et où l'on exploite le sable 1.

Au N. de cette butte il y a quelques exploitations de grès qui sont presque au même niveau que les grès à Cyrènes près du ruisseau de Sauvressis.

Près du moulin qui est à l'O. du village et de l'autre côté du ruisseau de Sart-l'Abbée, on a exploité du grès. Le ruisseau est, soit sur la glauconie, soit sur la craie. Mais plus en amont, du côté du château de Sart-l'Abbé, il est sur l'argile.

Le château est sur le sable 2. Au N. du château, il y a une petite butte (côte 174), isolée et boisée qui est couronnée par le calcaire grossier (Pierre à liards).

Bruyères. — Le territoire est presque entièrement sur la feuille de Rethel.

Cerny-les-Bucy est sur une plaine de limon. Au S. du village, il y a un petit affleurement de craie.

Chambry. — A la sortie de Chambry, sur la route de Laon, on laboure l'ergeron rempli de débris de craie ; au S. E. du village le limon est très sableux.

---

(1) *Ann. Soc. Géol. Nord* XXVIII, p. 286.

Chivy. — Village sur le bord d'un grand marais produit par l'Ardon. Trois plaines de sable émergent des marais. Celle du Sud, prolongement de la plaine de Vaucelles, porte la plus grande partie du village, une sablière y est ouverte sur le chemin de Vaucelles, dans du sable glauconifère, surmonté d'un bloc aplati de grès. En suivant ce chemin on arrive à l'affleurement crétacé de Pas-d'Ane qui est en partie couvert par la glauconie argileuse. La plaine sableuse centrale qui porte l'église est le prolongement de celle de Clacy. Quand à la plaine du Nord elle est en partie limoneuse et va jusqu'à Semilly.

Clacy. — L'église est sur une petite butte de sable qui est isolée au milieu d'un marais, et qui est séparée de la partie Sud du village par une petite vallée marécageuse. Au delà de cette vallée recommence une colline sableuse qui s'étend jusqu'à Chivy. A la sortie du village sur le chemin de la halte, il y a une sablière importante comprenant : sable jaune 1 m., sable gris 1 m., sable vert 2 m. La halte est sur le sable.

Du côté de Mons-en-Laonnais, la butte côte 82 est formée de sable stratifié horizontalement avec grès à la partie supérieure ; il y a une sablière.

Au N. O. du village près de la ferme Thierret: affleurement de craie.

Crépy. — La ville est bâtie sur une plaine de craie au pied oriental du massif de St-Gobain. Un puit fait près de St-Pierre rencontre la craie sous 3 m. de limon. La craie de Crépy contient une couche de dolomie qui traverse beaucoup de puits. Le puits de chez M. Potel, au centre de la ville a percé 10 m. de limon, puis 6 m. de dolomie avant d'arriver à la craie.

Près de Notre-Dame, le limon est moins épais, mais la dolomie est recouverte par $2^{m},50$ de sable vert argileux avant d'arriver à la craie. Des puits creusés dans les

champs au N. de la ville ont rencontré partout cette dolomie recouverte d'argile verte plus ou moins sableuse (glauconie inférieure). Au four à chaux près de la fabrique de sucre, la carrière présente la coupe suivante :

Dolomie	1
Craie marneuse	1.50
Craie blanche en gros blocs avec *Belemnitella quadrata*	6

Un autre four à chaux a existé à Crépy, près de la station; il est aujourd'hui abandonné.

Sur cette plaine de sable s'élèvent quelques petites buttes de sable 1.

Celle de la ferme Dandry fournit des grès. Une seconde au S.-E. de la ferme est entamée par une sablière; on y voit successivement à partir du haut : sable jaune 1^{m}50, sable gris verdâtre 3 m., sable vert 2 m. Ces sables passent insensiblement de l'un à l'autre. La même butte fournit des grès. Une troisième au S.-E. portant la côte 109 est boisée. Une quatrième également boisée est traversée par la route de Laon.

En face de la sucrerie, le sol est formé de limon sableux. Le chemin de Bucy est presque entièrement dans le sable. Il passe du sable 1 dans le sable 2 sans montrer trace de cendres ou d'argile.

La voie ferrée au N.-O. de la station de Crépy longe une dépression dont le sol est formé par l'argile glauconieuse de la base du landenien et dans un chemin près de la station, il y a une petite tranchée dans du sable vert. Des deux côtés de la voie ferrée s'étend une plaine de sable 1. Du côté N., tout le long du chemin de Couvron, on ne voit que du sable fin sauf en un point, où on aperçoit la craie au fond d'un fossé. Du côté S., on trouve une sablière près d'une ancienne ferme. C'est le pied du massif tertiaire de Saint-Gobain.

Un peu au S. la route de Crépy à La Fère traverse une pente de limon. On y fait des briques près du cimetière des deux côtés de la route [1]. Celle-ci s'élève ensuite sur le sable 2 et passe entre deux collines boisées calcaires, celle du N. qui porte la côte 189 a son sommet transformé en redoute. La route carossable qui y monte, traverse les couches suivantes à partir de la base.

Sable argileux indiqué par des joncs (paniselien?).
Sable vert grossier argileux.
Sable jaune verdâtre avec concrétions.
Calcaire à concrétions irrégulières avec les deux Nummulites.
Calcaire en bancs réguliers avec les mêmes Nummulites.
Pierre à liards.

Cette dernière assise forme le sol de tout le plateau qui couronne la colline.

L'extrémité N. de la colline portant la côte 168 est sur le sable 2. Si on en descend directement vers la route, on trouve au pied, près du moulin une sablière de sable blanc 1. Entre les deux sables, on ne découvre pas la couche d'argile à lignites.

Au S. E. de la colline de la redoute, il y a deux petits pitons. Celui qui porte la côte 180 est tellement boisé qu'on ne peut pas en approcher, l'autre tout aussi haut n'est formé que de sable 2 ; il est probable qu'il en est de même du premier.

La colline du moulin de St-Pierre située au S. de la route, à la même composition que celle qui est au N. Au sommet, on exploite comme pierre de taille, le calcaire à liards. Les rochers formant escarpement vers Crépy, sont en calcaire à deux Nummulites.

La colline côte 187 qui fait partie continue du massif de St-Gobain à son sommet formé par le calcaire à Orbitolites exploité. Sur le versant qui regarde Brie, il y a une carrière

où on exploite les couches inférieures à la Pierre à liards. C'est d'abord un banc avec *Rostellaria ampla* assez abondant, puis une couche contenant encore des *N. lævigata*, puis du sable jaune à têtes de chat.

En sortant de Crépy sur le chemin de Morienlois, on trouve une sablière dans le sable 2, gris à la partie supérieure, jaune en dessous. Le sommet de la colline côte 190 est formé par la pierre à liards à l'état sableux.

Le hameau de Morienlois a son extrémité sur l'argile à lignites ; une fontaine en fait foi. Près de la ferme de Bellevue, une autre fontaine est retenue par l'argile panisélienne.

Etouvelles est sur une plaine de sable entourée de marais. Le niveau de la plaine est presque le même que celui du marais de sorte que l'eau y est à une faible profondeur.

Laon. — La colline de Laon a déjà été l'objet de tant de descriptions qu'il suffit d'y renvoyer le lecteur (1). Mes observations n'y ont rien ajouté et même un grand nombre d'affleurements qui étaient classiques ont maintenant disparu.

M. Gronier, membre de la Société Géologique du Nord, m'a envoyé, en 1880, une coupe qu'il avait levée de la colline de Laon : je la reproduis ici parce que je la crois inédite :

Calcaire à rognons : têtes de chat		12 à 14m
Calcaire à *Cerithium giganteum :* très nombreux fossiles.	2	
Calcaire tendre exploité		
Calcaire à Nummulites, pierre à liards . .		
Grès à ciment calcaire. *N. Lœvigata* . . .		
Sable plus ou moins cohérent. *Turbinolia elliptica Pygurus grignognensis* . . .		

(1) Consultez spécialement MELLEVILLE. Bull. Soc. Géol. France, 2e série, t. XVII, p. 710. — QUEVA. *Compte-rendu de l'excursion de la Faculté des Sciences de Lille.* Ann. Soc. Géol. du Nord, t. X, p. 259.

Argile gris-verdâtre	1.70
Argile verte et jaune marbrée.	2
Argile blanche sableuse	0.60
Argile gris-verdâtre et jaunâtre	1
Argile sableuse jaunâtre.	1.20
Argile verte rubannée	0.60
Argile sableuse jaune ocre	0.15
Argile verdâtre bigarrée.	3.75
Sable jaune pâle à nodules ferrugineux . .	5.70
Sable calcaire micacé fossilifère à *N. Schmidelliana*	6
Sable blanc et verdâtre un peu argileux fossilifére	6
Sable blanc micacé à *Pect. polymorphus*. .	6
Sable jaune d'ocre argileux à *Ost. flabellula* contenant des nodules géodiques calcareo-quarzeux (têtes de chat).	6.6
Grès ferrugineux avec quarz concrétionné. .	0.15
Sable jaune micacé mêlé de nodules de grès.	0.50
Sable jaune-verdâtre	1
Grès ferrugineux	0.50
Sable gris présentant de minces couches horitales rouges	6
Argile blanche sableuse	1
Sables blancs.	30
Argile grise sableuse avec fossiles . . . . } Argile brune et noire plastique fossilifère. . }	3
Sables verts glauconieux.	2

Les fossiles trouvés dans ces couches inférieures sont, d'après M. Hébert :

Otodus obliquus Agass.
Buccinum semicostatum Desh.
Cerithium Defrancii Desh.
Natica labellosa Lak.
Turritella imbricataria Desh.
Arca crassatina Desh.
Cyprina scutellaria Desh.
Cytherea bellovacina Desh.
Crassatella sulcata Lak.
Lucina contorta Defr.
Pholadomya Koninki Nyst.
Venericardia multicostata D
Pecten breviauritus Desh.
Ostrea bellovacina Lak.

Un sondage fait au pied de la colline de Laon, au Dépôt

de mendicité de Montreuil a traversé les couches suivantes :

Alt.	Profd.		Épaisseur
100		Terre végétale.	0.65
	0.65	Argile sableuse	4.28
95	4.93	Sable argileux	3.24
	8.17	Sable vert	3.90
	12.07	Sable vert mélangé de craie. . . .	2.04
	14.11	Argile verte	0.81
	14.92	Craie mélangée de sable	0.16
85	15.08	Craie d'abord blanche, puis grise et un peu argileuse à la fin	287.83
	305.35	Fin du sondage.	

Les exploitations de sable 1, qui étaient primitivement au pied nord de la colline du côté de la gare, qui avaient été transportées ensuite du côté N.-E. près du cimetière de Vaux, sont portées actuellement plus au S. entre Vaux et Ardon. On peut y voir la coupe suivante :

Argile sableuse	
Sable blanc fin	0.80
Argile grise sableuse	1.50
Argile noire en 2 veines séparées par du sable.	0.20
Sable blanc.	2.00
Sable jaune en stratification horizontale et entrecroisée	20.00

Les couches argileuses grises et noires représentent seules l'assise des lignites.

En 1859 il y avait une sablière près des escaliers qui vont de l'avenue de la Gare à la ville, on y voyait :

Limon	0.50
Argile ligniteuse.	2
Sable blanc avec lits argileux	1
Sable jaune	15.00

Faubourg d'Ardon. — Tout ce faubourg sur la rive droite de l'Ardon est sur le limon. Après avoir traversé le pont, on se trouve sur la craie, décelée par une carrière et un

four à chaux. La craie s'étend dans les parties S. et S.-E. de l'Hippodrome ; on l'atteint en creusant les abreuvoirs à un mètre au moins de profondeur. Entre le four à chaux et l'Hippodrome, il y a une petite butte de sables. Au contraire, à l'O. du four à chaux, on observe un limon argilo-sableux avec débris de craie. En raison de sa position, on peut supposer que c'est du limon de lavage ; il pourrait cependant être pleistocène, comme le limon sur le chemin de Presle et celui qui forme une petite plaine au N. de Château-Corneil. Sur la route de Bruyères, quand on sort de la craie, on entre dans le sable 1.

Entre les deux routes de Bruyères et de Presles, il y a des trous dont on a tiré de l'argile landenienne pour la tuilerie de Semilly ; un peu au delà au S., on voit du sable glauconifère.

Faubourg de Leuilly. — Il est sur la craie. Au nord, on voit une ancienne carrière de craie avec four à chaux ; au N.-O., le sol est formé par du sable léger, argileux, avec fragments de craie (sable de Sissonne). Plus loin, il n'y a plus de craie, mais le sable est tout aussi alluvial.

Faubourg de Semilly. — Au pied de la colline, il y avait une tuilerie, et contre l'usine on extrayait de l'argile pour la fabrication des tuiles.

L'argile n'est pas générale, car en 1859 j'ai vu au faubourg de Semilly dans un point dont il m'est impossible de préciser actuellement la position, la craie recouverte par 3 m. de sable glauconieux, vert foncé à la base, jaunâtre à la partie supérieure.

Plus loin, vers Chiny, on a tiré de la craie ; le limon qui est autour est très sableux. La butte de tir est en sable 1.

Faubourg de la Neuville. — Au-delà du passage à niveau et au N. de la route, on voit un grand trou qui a servi à l'exploitation de l'argile landenienne. Plus loin, près de la fontaine, on a tiré du sable fin glauconifère. Au S.-E.

de la ferme d'Avin, non loin de la voie ferrée, il y a un petit monticule de sable 1.

Faubourg de Vaux. — La gare est sur un sable argileux-glauconifère, un peu à l'E. de la gare il y avait, il y a quelques années, une grande exploitation de craie ; la craie y était recouverte par de l'argile noire, presque plastique 1m50, surmontée de sable argileux glauconifère, 2 m. En face de cette carrière, mais au N. de la voie, il y en a de plus anciennes, encore en exploitation en 1878. On y voyait les couches suivantes de haut en bas.

Limon pleistocène	2m50
Sable vert argileux	1
Argile jaune et grise panachée. . .	1
Argile noire	1m50
Craie.	

Ces carrières sont aujourd'hui comblées ou pleines d'eau, mais il y a plusieurs briqueteries, étudiées par M. Ladrière ([1]). Dans l'une d'elles, l'argile landenienne se se borne à une couche d'argile grise feuilletée de 0m80 d'épaisseur.

Du reste l'argile paraît très locale et assez irrégulière. Voici une coupe que j'ai prise en 1859 dans les exploitations d'alors

Terre à briques	0m70
Loess (ergeron)	1m50
Sable jaune avec grains de glauconie, fossiles.	1m40
Sable argileux jaunâtre avec veines violacées.	0m70
Argile bleue et rougeâtre.	0m60

Rue de Chambry, près du deuxième passage à niveau, on trouve du limon très argileux. Au N. de ce passage le limon devient plus sableux. A l'angle des lignes d'Hirson et de Liart, limon très sableux : Sable de Sissonne ou d'Ostricourt. Les fossés du quai militaire sont dans

(1) Ann. Soc Géol. Nord. t. XXVIII, p. 13.

l'ergeron avec petits granules de craie. Près d'un petit bâtiment adjacent, on a tiré de la craie.

Sur le chemin qui va directement à Chéry il y a une briqueterie ([1]) montrant : limon supérieur 1 m., ergeron sableux avec débris de craie 2 m., craie. A l'E. de la briqueterie le limon reste sableux jusqu'à Laon.

Plus au N., à la ferme Hordevoye il y a une carrière de craie dure dans le bas, tendre dans le haut. On y voit aussi une briqueterie ([2]).

Sur la route de Reims le limon est sableux ; à l'établissement de vidange il y a de la craie dure. Près de la ferme Saunoir, l'Ardon sort de la craie. La vallée est tourbeuse, on y a tiré de la tourbe. A l'E.. il y a une sablière. Plus loin sur la feuille de Rethel au N. E. de Breuil, il y a une marnière dans la craie blanche, surmontée de fragments de craie un peu roulés.

Molinchart. — Village construit sur une plaine sableuse (sable 1) au bord du ruisseau de Sart-l'Abbé. A l'E du village, le sable est recouvert sur quelques centaines d'hectares, par du limon, mais partout ailleurs le sable affleure. Sur le chemin de Cessières, il y a plusieurs carrières de grès.

Le chemin de Lanniscourt, traverse la rigole de dessèchement dans une dépression qui est sableuse et non marécageuse comme le figure la carte précédente. Au Sud du village et au milieu des marais s'élève un rocher dit Faix ou Hotée de Gargantua, qui est un cahos de grès contenant du silex.

Au N. du Moulin de Molinchard on a exploité dans la cour d'une ferme, du grès avec coquilles marines (*Cardium trifidum*). Plus au N. encore, près du petit bois, il y a eu des carrières importantes de pavés. Plus près du

---

(1) Ann. Soc. Géol. Nord. t. XXVIII, p. 14.
(2) Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVIII, p. 14.

ruisseau de Sart-l'Abbé se trouve une légère éminence couverte de genets et de bruyère, dite les Bruyères de la Comtesse. Elle est formée de grès remplis de moules de Cérites et de Cyrènes (1).

Deux carrières ont été ouvertes à l'E. de Molinchart dans le craie recouverte de sable argileux jaune verdâtre (glauconie inférieure).

Nouvion-le-Vineux. — Village au pied du massif calcaire de Montbérault, à l'entrée de la plaine sableuse d'Etouville. Un chemin gravit la côte en passant près d'un moulin. Celui-ci, bien que situé au niveau de l'argile à lignites est alimenté par une source paniselienne. L'escarpement de calcaire grossier montre à partir du bas :

Sable grossier glauconifère
Calcaire Pierre à liards
Calcaire à Ditrupes
Calcaire à Verrains, rempli d'Huitres

A un niveau plus élevé dans les champs, on trouve le calcaire à Cérites et un rudiment de l'argile de St-Gohain.

Presles et Thierny. — Villages situés sur le sable 1 entre le plateau calcaire et le marais. Le territoire s'étend sur presque tout le marais. Autour du château de Corneil, on trouve soit du sable, soit de l'argile landenienne, soit du limon de lavage.

Le sable 1 est exploité au S. de Thierny. A 10 m. environ au-dessus de la plaine, dans la montagne, on trouve une trace d'argile. Cette bande très peu épaisse est souvent cachée par les éboulements ; elle n'est guère apparente que par un léger suintement d'eau. Sur la route qui va au château on voit très bien les sables 2 surmontés par des couches argileuses, mais il n'y a pas de sources et les couches inférieures du calcaire, probablement très peu épaisses, ne sont pas apparentes. Le premier banc calcaire

(1) Ann. Soc. Géol. (Nord) XIX, p. 102 et XXVIII, p. 184.

visible est le calcaire à Ditrupes recouvert par des couches remplies de Turritelles. Près du château, il y a des carrières souterraines abandonnées dans le calcaire à Milliolites. D'autres carrières à ciel ouvert montrent à partir de la base :

Calcaire à Milliolites	2
Calcaire cohérent	2
Calcaire en petits lits.	3

Au-dessus des carrières il y a des pierres volantes de calcaires à Lucines. On n'y voit pas le calcaire à Cérites, mais il doit être tout près. A l'O. du château : anciennes carrières de calcaire à Milliolites.

Au S.-E. du château de Presles, à 500 m. de la jonction du chemin de Presles avec la route de Montbérault à Monampteuil, on voit le calcaire à Cérites et l'argile de St-Gobain. Toute la route est sur le calcaire. En remontant vers Montbérault on rencontre sur la gauche de petites carrières de calcaire à Cérites. Si on suit au contraire la route vers Monampteuil, on marche sur le calcaire grossier. Au point où se détache le chemin de Liverval, on rencontre dans un talus de la route un banc à petites huîtres et à un mètre au-dessus le calcaire à verrains. En descendant vers Liverval, on voit le banc à Ditrupes, puis la pierre à liards.

Vivaise. — Village sur la plaine Laonnaise et sur le bord d'un ravin qui vient de Crépy. Contre l'église il y a une carrière de craie blanche. L'éminence côte 105 au N.-E. de Vivaise est sur la craie jaune dure criblée; en descendant à la Grande-Eau, il y a une tranchée dans la même craie.

Vorges. — Village sur le sable à la tête d'un ruisseau qui coule à l'Ardon. La colline entre Vorges et Bruyères est couronnée par le calcaire à Verrains et à grands Orbitolites, qui y est exploité. Au S.-E. du village, dans un jar-

din, on voit un petit affleurement d'argile qui se prolonge à l'E. et à l'O. Au S. du village, sur le chemin des carrières, on rencontre un peu après les maisons, un très faible niveau de source indiquant la présence de l'argile. Au contraire, plus haut, dans le bois de l'Hermitage, il y a une source importante due à l'argile paniselienne. Un peu au dessus des Carrières paraît le calcaire à Cérites, où l'on peut ramasser quelques fossiles près de la ferme Courtheny ; puis une argile verdâtre avec quelques galets. Entre Courtheny et Montbérault, il y a une petite carrière dans le calcaire à Lucines.

Canton de Craonne

Monthenault. — La ferme de Chaumont est sur l'argile de Saint-Gobain. Près de là, il y a une sablière dans le sable 3 et le sol est couvert d'abondants galets. Plus loin, près de la route, on voit le sable 3 ; puis, en se dirigeant vers le N., du calcaire grossier ; le limon cache l'argile de Saint-Gobain.

Canton de Chauny

Abbécourt. — Le village est sur une presqu'île de limon pleistocène au milieu des alluvions de l'Oise. La partie du territoire au N. du chemin de fer est uniquement sur le limon.

Amigny-Rouy. — Le premier village est sur le sable 2, le second sur l'argile. Au S. O. d'Amigny, la route de Sinceny sépare deux petites collines coniques : celle du sud est formée uniquement de sable 2 ; celle du nord, butte Carpigny, est surmontée par l'argile panisélienne. L'argile à lignites forme un escarpement au N. du village contre la rivière. Entre le gué romain et le village, on trouve dans le chemin d'en bas le falun à Cyrènes. On le voit aussi sur

le chemin descendant de Rouy au pont. Il y est recouvert d'une couche de sable.

La colline à l'E. de Rouy est une falaise abrupte vers le nord ; elle est recouverte à son sommet par un diluvium de cailloux roulés.

La portion du territoire couverte par la basse forêt de Coucy est en sable.

Autreville. — Le village est sur l'argile. A l'E. la cote 71 est portée sur une très légère éminence sableuse. On rencontre la couche à Cyrènes à la sortie d'Autreville vers l'O., ainsi qu'au coude du chemin qui passe près de la cote 71.

Beaumont-en-Beine. — Le village est sur le limon et sur un petit plateau d'argile. On voit celle-ci quand on descend au N. et à l'E. En marchant vers le S., on s'élève sur la colline sableuse de la Beine.

Bethancourt. — Le sable 2 entoure l'église ; plus bas, on trouve l'argile. Il y a une sablière de sable 2 sur le chemin de Neuflieux, près de la cote 97.

Bichancourt. — Village sur une colline très basse de sable 2 superposée à la plaine d'argile plastique. Au pied, contre la rivière, le sol est formé par le sable 1.

Marizel est sur le sable 1 qui s'étend au pied de la cote jusqu'à Chauny.

Caillouel est sur un épi sableux (sable 2) de la montagne de Noyon.

Le hameau de Crépigny est sur un autre épi également entre deux ruisseaux à fond d'argile.

Le limon s'élève jusqu'au delà de Crépigny et jusqu'à Caillouel ; les pentes de la montagne sont en sable 2. Une carrière se trouve sur le chemin qui conduit au plateau.

Caumont. — Le fond de Caumont est sur l'argile, ainsi que le ravin entre Caumont et Neuflieux, mais dans le village, à l'O. de l'église, il y a une briqueterie avec magni-

fique ergeron. A la croix, vers Commenchon, l'abondance des joncs peut faire croire à la présence de l'argile. On extrait des têtes de chat dans le sable 2, rue de Caumont.

Le calcaire à *N. lævigata* couronne les deux buttes du bois de Caumont. Entre ces deux buttes, il y a une carrière dans les sables 2 avec têtes de chat.

Chauny. — La ville est sur le limon. Au N.-O. il y a une briqueterie où l'on voit le limon supérieur et l'ergeron. La rivière de Chauny coule dans le limon au moins depuis le pont de la route d'Ugny ; en amont, près de la côte 80, il y a probablement de l'argile.

Il y a aussi une briqueterie sur la route de La Fère, près du chemin de Senicourt. On y distingue : limon supérieur, 1m10 ; ergeron, 3 m.

La partie sud de Chauny est sur les alluvions de l'Oise. La coupe du canal de dérivation est la suivante :

Limon brun jaunâtre, plastique	1m00
Couche tourbeuse	0m10
Argile jaune verdâtre.	0m40
Sable argileux verdâtre avec petit gravier de craie	0m10
Cailloux roulés de silex avec quelques quartz blancs	0m70

Commenchon.— Le village est sur les pentes sableuses des buttes calcaires du bois de Caumont. La rue où se trouvent l'église et l'école est sur le sable 2.

Condren. — Territoire entièrement sur les allluvions holocènes de l'Oise : limon noir humifère.

Frières. — Le village de Frières est sur le sable 1, reposant directement sur la craie. On exploite la craie tout le long de la vallée. A l'E. du village il y a une grande carrière de craie blanche avec silex ; l'eau est à 3 m. de profondeur sous le sol. Près du pont, autre carrière de

craie. D'autres encore se trouvent sur le chemin de Fallouel. La plus proche du village montre :

Limon argileux.	1m00
Sable argileux (Ergeron ?)	1m20
Sable gris (sable 1).	3m00

Du sable gris a aussi été exploité dans une carrière voisine et le limon a servi à faire des briques. Près de la ferme, au N. du village une sablière présente sous le limon, 1m50 de sable blanc à stratification entrecroisée avec grès en plaquettes superposé à du sable vert. On voit combien est grande à moins d'un kilomètre de distance la variation du sable landenien.

La hauteur au N. de Frières est couverte d'une terre grasse qui est l'argile à lignites altérée. Dans le bois à la limite de la commune, il y a une cendrière qui offre la coupe suivante :

Limon argileux	1m
Argile grise	1m30
Lit argileux, ferrugineux, noir	0m80
Cendres avec petits lits argileux	2m

Au S. O. il y a un petit escarpement d'argile, puis une pente couverte de limon, qui s'élève vers le bois de Frières. Le bois de Frières est sur l'argile ou le limon. Cependant on y trouve quelques points élevés en sable 2. Au N. de la maison du garde il y a une petite colline sableuse et plus loin une colline plus étendue, où on ne voit que du limon sableux et des fragments de grès qui ressemblent au grès 3. La ferme du Franc-Bois est sur du limon ; mais à l'E., il y a encore une masse d'argile qui couvre un bois. Au coin sud de ce bois dans un ravin, on a exploité la marne blanche de Sinceny.

Faillouel est sur le limon. A l'O. s'élève la colline sableuse (sable 2) de Bois l'Abbé avec son soubassement d'argile.

Guivry. — Village sur le bord d'une vallée creusée dans l'argile. Le hameau des Hézettes est aussi sur l'argile, mais celui de Pommeraye est sur le sable 2. Le chemin de Guivry à Villeselve passe sur le sable un pied de la butte des Minimes; le sommet de celle-ci est formé par la pierre à liards exploitée comme cron.

La Neuville-en-Beine. — Le haut du village est sur le sable 2, le reste sur le limon. L'argile apparaît dans la dépression près de la ferme Campigny; elle y donne naissance à la fontaine Saint-Nicolas.

Le bois de Beine entre La Neuville et Beaumont est sur le sable. On a tiré du sable 2 et des têtes de chat au N. de La Neuville. Dans le haut de la carrière, on trouve du sable grossier presque en place. C'est la partie tout à fait inférieure du calcaire grossier.

Marest. — Le village, ainsi que le hameau de Dampcourt sont sur le limon pleistocène. Le moulin est sur une hauteur et l'on ne voit pas de vallée à l'entour; le chemin qui y passe est un chemin creux de 3 m. de profondeur tout entier dans l'ergeron. C'est aussi l'ergeron qui dessine l'escarpement marqué en sable dans la carte géologique (1re édition).

Le sentier de Marest à Crépigny traverse à l'O. de la côte 60 le ruisseau qui passe entre Crépigny et Caillouel. Ce n'est qu'un fossé établi hors du thalweg, sans dépôt fluviatile, ni même limon de lavage.

La partie S. du territoire de Marest jusqu'à l'Oise est couverte par les alluvions du fleuve, à l'exception d'un petit îlot de limon pleistocène qui porte la ferme Thury.

Neuflieux. — Village sur le limon. Au S. O., contre le ruisseau, il y a un affleurement d'argile et une carrière de marne blanche de Sinceny. La rivière dite la Pontoise à l'E. du village n'a pas de vallée.

Ognes. — Sur le limon; pas de sable. Sur le chemin

qui va à Caumont, on rencontre une petite montée où poussent les joncs, ce qui prouve que l'argile est à une faible profondeur.

Sinceny. — Le village est construit en grande partie sur le sable 2. Près du chateau se trouve la sablière Dufresne, célèbre dans les fastes géologiques (1). Le sable fossilifère de Sinceny doit être rapporté à l'assise à lignites parce qu'il est surmonté dans la sablière même par une marne remplie d'*O. bellovacina* et d'*O. sparnacensis*, marne qui elle-même est recouverte, près du chemin de fer, par un falun à *Cyrena cuneiformis*. Sous le sable de Sinceny, on rencontre l'argile plastique, puis une marne blanche qui a été exploitée pour amendement et pour faire de la chaux et plus bas des sables blancs qui ont servi à la verrerie de Saint-Gobain. La rue qui descend vers la route de Chauny est sur l'argile plastique que l'on a exploitée près du passage à niveau.

A la sortie de Sinceny, vers Amigny, on rencontre un peu de limon, puis du sable 2. En descendant ensuite vers le canal, on passe d'abord sur l'argile; puis, près du canal, dans un petit bois, on aperçoit des trous à marne. Le chemin de terre qui va de Sinceny à Amigny est sur le sable.

Ugny. — Le village est sur le limon entre deux ruisseaux qui coulent sur l'argile. La rue de Guivry est sur une apophyse sableuse de la montagne de Noyon. Le sable 2 est en contrebas des collines; au S. d'Ugny, à la fontaine Saint-Martin, il y a une sablière. La ferme des Huit-Setiers est sur le sable.

Villequier-Aumont. — Le sommet du village est sur le limon, le bas sur l'argile ; on n'y voit pas de sable 2. Dans le haut de Villequier, les puits n'ont que quelques

(1) *Ann. Soc. Geol. du Nord.* V. p. 5 et XXII, p. 145.

mètres ; ils sont sur l'argile. Ceux du bas du village vont plus profondément (6 à 8 m.) jusque dans le sable 1. A la tête du ruisseau qui se rend à Chauny et dans tous les petits cours d'eau qui aboutissent à Villequier, on voit l'argile. La plaine au S. O. de Villequier est sur le sable 1.

Sur le chemin du Caisnel il y a une sablière de sable 1 qui forme le pied de la côte.

Dans le ravin à 500 m. au N. de l'ancienne Abbaye, on trouve du sable gris, doux au toucher avec quelques petites veines d'argile. A Athiémont il y a une carrière de sable recouvert de 1 m. d'argile ligniteuse ; on a aussi ouvert une sablière dans le bois.

La rive droite du ruisseau jusqu'à la sucrerie reste sur le sable recouvert d'argile.

Guyencourt est sur les alluvions holocènes au pied d'une colline dont la base est sableuse. Si l'on monte le chemin qui se dirige vers le S, on rencontre l'argile sur le sable et entre les deux assises des concrétions argileuses. Plus haut, dans un petit bois, il y a une ancienne cendrière.

Plus loin en amont de Guyencourt, à la ferme Campigny d'en bas, appartenant à M. Truffart, on exploite la craie par un puits ; elle est à 9 m. Au-dessus il y a une petite couche de silex verdis, puis du sable blanc. L'eau est à 2 m. dans la craie ; mais dans la vallée elle paraît à un niveau plus élevé.

Viry-Noureuil. — Le village de Viry est sur un promontoire de diluvium au confluent du ruisseau de Villequier. Sur ce diluvium on rencontre un limon qui pourrait être du limon de lavage. A la sortie vers La Fère, il y a de grands trous où on a extrait des cailloux. Une exploitation encore ouverte près du chemin de Noureuil montre sous $1^{m}20$ de limon qui pourrait être du lavage, 3 m. de diluvium.

Une exploitation de cailloux située au S. du village sur la rive droite du ruisseau, présente les couches suivantes :

Limon : terre à briques.	1
Ergeron ou terre douce	3
Gravier avec couche irrégulière de sable .	1.50
Sable en couche irrégulière.	1
Gravier.	

Un peu plus loin le puits d'une briqueterie a traversé :

Terre à briques : limon supérieur . . .	1.50
Ergeron	3
Gravier	3
Sable jaune, puis blanc, landenien. . .	7

Sur le chemin qui va à Villequier et sur la rive droite du ruisseau, avant la fabrique, on ne voit que l'ergeron, mais les cailloux sont sous le niveau du chemin. Après la fabrique il y a plusieurs tranchées dans l'ergeron. Près de la côte 85 la présence de joncs dans le chemin indique le voisinage de l'argile. En descendant à Fort-Martin on constate également des joncs, de l'humidité et par conséquent de l'argile.

Noureuil. — Le village est sur le sable 2 au contact de l'argile les puits traversent :

Terre à briques.	1
Ergeron	1
Argile (glaise)	6
Sable 1.	

La colline qui porte la côte 99 est formée par du sable ; quant à celle qui porte la côte 104 elle paraît plus basse et se trouve recouverte par le limon. Les tranchées des chemins qui la traversent sont dans le limon.

Au N. de la route de Vouël il y a un ravin dans l'argile qui affleure aussi dans le bois au N. de la maison du garde.

Le chemin de Villequier passe près de l'ancienne sucrerie de Rouez. Avant d'y arriver on rencontre une

tuilerie où on a exploité l'argile. Un peu plus haut on tire pour les fonderies du sable argileux verdâtre qui est la base des sables 2. Dans le bois de la sucrerie, il y a du sable 2 contenant des grès. Vis-à-vis de la porte septentrionale de l'usine on a ouvert une carrière dans le sable 1, sable jaune à stratification entrecroisée. Vis-à-vis la porte méridionale sur la rive droite ont voit aussi du sable et à un niveau un peu plus élevé de l'argile.

Canton de La Fère

Achery. — Au confluent de la Serre et de l'Oise. Au N. E. du village on extrait du sable mélangé de cailloux ; il y a beaucoup de sable et peu de cailloux. Le chemin qui monte vers Anguilcourt est couvert de silex cassés.

Andelain. — L'église est sur le sable 2. Sur la route de La Fère à la hauteur de l'église, les taupes ramènent un sable magnifique. La cendrière d'Andelain était en face du château actuel construit à la place de la fabrique d'alun.

Anguilcourt sur la Serre. Près du cimetière on a tiré du limon pour pisé. Sur la route qui va au fort Mayot il y a un niveau de source. Au S. du fort : dépôt de silex et de sable quaternaires, qui a été exploité.

Beautor. — Le village est sur les alluvions.

Derrière le cimetière de La Fère se trouve la carrière Elisard où l'on voit : limon 1m50, lit de silex 0m05, limon 1 m., Diluvium 4.

De l'autre côté du chemin une seconde carrière montre limon 1 m., Diluvium 3 m., limon argileux sans cailloux 0m80, tuffeau 3 m. D'après ce que disent les ouvriers un puits de 8 m. fait en 1858 est resté tout entier dans le tuffeau sans atteindre la craie. Cependant dans une marnière voisine, il y a des bonhommes de craie qui

s'élèvent jusqu'à 0,50 du sol. Près de l'arsenal il y a encore une carrière dans le diluvium.

Bertaucourt. — Village situé sur une large et basse éminence de sable 2. Au bord méridional de cette côte, il y a une terrasse de galets en silex blanchi et de plaquettes siliceuses, qui s'étend depuis la partie sud et occidentale du village jusqu'au bois d'Érancourt, où les galets sont exploités. On retrouve ce diluvium à l'E. d'Espourdon. Dans une sablière sur le chemin de Moulin-Vivnet à Espourdon, on voit ce diluvium mélangé de sable superposé à un sable sans galets. Le sable inférieur est assez gros ; celui qui contient les galets est plus fin ; il a 1 m. à 1m50 d'épaisseur. Une autre sablière présentant les mêmes faits existe entre Érancourt et Missancourt au coin du bois.

Au Moulin rouge, au S. O. du village, sur le ruisseau qui vient de St-Gobain, on voit le falun à Cyrènes. Entre le moulin et le chemin des Baudets, il y a eu une cendrière.

Le plateau au N. de Bertaucourt et d'Espourdon est couvert par le limon jusqu'à la route de La-Fère et même plus loin.

Brie. — Village dans une échancrure du massif calcaire de St-Gobain. Le fond du vallon est sur l'argile qui détermine la formation d'un marais. Le sable blanc 1 est exploité à l'O. de l'église et le long du chemin de Fourdrain.

Dans le bois de Brie vers St-Nicolas, il y a plusieurs carrières dans le calcaire. Au S. E. du village, à la sortie du bois, on aperçoit une carrière où on exploite les couches inférieures à la pierre à liards. C'est d'abord un banc avec *Rostellaria ampla* assez abondant, une couche contenant des *N. lævigata,* puis du sable jaune à têtes de chat. A un niveau un peu inférieur, il y a une fontaine dans l'argile paniselienne.

Charmes est dans un ravin sur la craie.

Sur la route d'Audelain au pied de la côte, il y a une sablière. Plus loin on trouve deux trous qui ont peut-être été des cendrières. Sur le chemin qui va de l'église à Bertaucourt, il y a une briqueterie.

A l'entrée de la route de Paris et du côté N. du chemin de fer se trouve la carrière Bocquet. On y exploite la craie à *B. quadrata* sous 4 m. de tuffeau, présentant des alternances de bancs durs et tendres de 20 à 60 centimètres d'épaisseur. La surface supérieure de la craie est parfaitement plane. Il n'y a pas de poches, pas de silex, pas d'argile au dessus. Les couches de tuffeau sont très horizontales.

L'escarpement se prolonge jusqu'à Danizy formé de craie dans le bas et tuffeau dans le haut. La craie a été exploitée en plusieurs endroits. Le chemin de fer traverse d'anciennes carrières. Il y a passage du tuffeau au sable. Le Polygone est sur le sable.

Plus loin, sur la route de Paris, il y a une grande cavité qui doit être l'emplacement d'une ancienne cendrière que j'ai visitée en 1858. Au dessus du banc de cendres, il y avait une couche de falum à *Cyrena cuneiformis* et en dessous un banc *d'Ostrea bellovacina.*

Courbes. — La craie affleure sur une large zone sur la rive gauche de la vallée de la Serre. Il y a contre la station de Novion-le-Comte, une immense carrière de craie blanche homogène. M. Rabelle [1] qui l'a étudiée avec le plus grand soin y a trouvé : *Ananchytes vulgaris*, *Belemnitella quadrata* et *B. mucronata.* Ce fossile ne se trouve que dans le haut. Un Micraster y est aussi signalé, mais je le considère comme douteux.

Danizy. — Le village est sur le sable 1. Ce sable se prolonge vers le N. en une pointe entourée par le tuffeau.

---

(1) Rabelle. Ann. Soc. Géol. Nord. t. XXVIII, p. 73.

La hauteur au S. de Danizy et à l'E. du pont du chemin de fer est formée de sable et sa surface est couverte de galets de silex et de fragments de plaquette siliceuse du diluvium de Bertaucourt. La hauteur située plus loin montre encore du sable recouvert de galets et de plaquettes siliceuses.

Sur la voie, à l'E. du passage à niveau, il n'y a que du sable et pas la moindre trace de craie ; à l'O. du même passage, on ne voit que du sable vert argileux.

Deuillet. — Le village est sur l'argile à lignites plus ou moins surmontée de limon. On trouve des Cyrènes sur le chemin de terre qui suit la limite du territoire entre Deuillet et Servais, mais le plateau et sa pente orientale sont couverts de limon. Sur le chemin de grande communication, on voit des tranchées dans un limon jaune clair fort semblable à l'ergeron.

Le fossé du chemin au N.-O. de Deuillet est fait dans une argile compacte qui est de la terre de marais.

Au N. du moulin, il y a dans l'escarpement des trous qui peuvent être d'anciennes cendrières ; ils sont parsemés de Cyrènes, mais la dernière cendrière exploitée est plus au N.

Fargniers. — Sur le limon. Le long de la route de Tergnier, on voit quelques affleurements de diluvium.

Fourdrain. — Village situé dans une vallée marécageuse sur le ruisseau de Brie. Le marais repose probablement sur l'argile glauconieuse ou glauconie inférieure. Le sable se voit sous le château et sous le cimetière. En montant le chemin au S.-O., on rencontre une petite couche d'argile ligniteuse avec Cyrènes. La même couche à Cyrènes se retrouve à l'entrée du bois, à l'O. du cimetière.

La colline à l'O. de Fourdrain est couronnée par le calcaire grossier, mais au point cote 167, il y a une carrière de sable 2 avec têtes de chat.

Le hameau de la Bovette est sur le sable 1. Dans le haut, le sable est blanc. Le falun à Cyrènes apparaît à un mètre au-dessus de la chaussée.

L'abbaye Saint-Lambert est à l'extrémité d'une pointe de sable entourée de tous côtés par des marais tourbeux, où l'eau est retenue soit par la glauconie inférieure, soit par la craie. L'argile glauconieuse affleure un peu à l'O. de la halte et à 20 mètres de celle-ci, de l'autre côté du chemin de fer, il y a une ancienne carrière de craie. La halte est sur le sable 1 ainsi que tout le chemin qui conduit au village. Dans le bois, au S.-E. de la halte, près d'un rendez-vous de chasse, il y a du sable qui paraît être la partie inférieure du sable 2. Tout autour, on rencontre des mares que l'on pourrait attribuer à l'argile. Ce point est encore douteux.

Fressancourt. — Le village est sur une pointe de sable entamée par une sablière [1]. La route de Laon est presque entièrement sur l'argile à lignites.

La Fère. — La ville est au milieu de marais (voir Charmes et Beautor).

Liez. — Village sur une petite vallée par où passe le canal Crozat. Le bord de la vallée est formé par la craie qui a été exploitée en plusieurs endroits. Dans une de ces exploitations sur le chemin de Rumigny, la craie est surmontée de sable. On y voit la coupe suivante :

Limon	1^m
Sable gris stratifié avec concrétions marneuses et débris de marne	1^m20
Marne blanche	0^m50
Sable	0^m40
Argile grise feuilletée avec petites lentilles sableuses.	1^m20
Sable gris blanchâtre	2^m
Craie blanche	5^m

(1) Ann. Soc. Géol. Nord XXVIII p. 302.

Sur le chemin qui se dirige vers la côte 110, il y a une petite sablière de sable gris fin presque au contact de l'argile à lignites, qui règne sur tout le chemin se rendant au fort. Sur le chemin qui va au S. du village à la fabrique de Quessy, le soc de la charrue ramène du sable argileux vert au contact de la craie.

Mayot. — Village sur la rive gauche de l'Oise presque entièrement couvert par le limon. A 10 m. au dessus de la vallée, il y a un petit escarpement de craie dans lequel on a ouvert des carrières.

Mennessis. — Sur une colline de sable 1, recouverte de limon et près du confluent des vallons de Liez et de Frières. Près de la gare un puits rencontre la craie à 14 m. Au S. E. près de l'écluse, il y a des dépressions, où on a probablement tiré de la marne.

La tranchée du chemin de fer d'Amiens près du raccordement est dans la craie. Celle du chemin de fer de Saint-Quentin, sous le pont supérieur est dans le sable.

Monceau-les-Leups. — Le village est sur une colline de sable qui vient de la Queue de Monceau et va se terminer au N. au delà du cimetière. Ce sable est rempli de galets ; il y a aussi des grès avec galets. Ces grès ont été exploités pour faire les pavés et les galets pour empierrer les chemins.

La partie orientale du village au pied de la colline est bâtie sur la glauconie ; c'est elle qui retient l'eau des abreuvoirs. A la base N.-E. de la colline, on voit du sable vert, mais ni glaise, ni craie.

La colline de Monceau est entourée presque complètement par la craie plus ou moins recouverte de limon. A la briqueterie sur la route de Couvron on a : terre à briques $1^{m}20$, ergeron, $0^{m}80$ à $1^{m}15$; Craie.

Sur la route de Versigny à Monceau, à l'extrémité de la Queue, le talus de la route est formé par la craie.

La colline de Monceau est reliée au bois de la Queue de Monceau par un petit plateau de sable et de grès, où les exploitations ont été très actives il y a quelques années.

Le sable constitue le sol du bois de Monceau, il est disposé en collines dunales, séparées par des vallons dont l'humidité relative est due à la proximité de la glauconie.

Quessy. — Le long de l'Oise, il y a un léger escarpement de 2 à 3 m. qui doit être formé par le diluvium. Dans le village, près de l'abreuvoir, on trouve du sable 1 sous le diluvium. Celui-ci constitue la légère terrasse que suit le chemin de fer en face de Quessy.

Au N.-O., près de la voie romaine il y a un grand trou. Un ouvrier m'a raconté que les Romains y avaient pris de la terre pour construire le tumulus de Vouël; un promeneur assez âgé m'a dit y avoir vu extraire du gravier. Or, il n'y a pas de trace de gravier. On ne voit sur les bords que du limon très argileux et de la marne blanche; je crois que c'est une ancienne marnière, peut être une sablière (sable 1). Cependant sur le chemin qui va à Quessy, on ne voit pas de sable.

Rogecourt. — Le sol du village sur la rive gauche du ruisseau de St-Lambert ne m'est pas bien connu. Peut être est-ce la glauconie, car un peu au S. il y a un étang, mais près de là se trouve une fabrique de pannes, où l'on tire du sable 1. On prenait la terre à pannes derrière le château et près du bois.

Au N. du village, il y a une pente de sable couverte de galets (diluvium de Bertaucourt).

Le bois est percé partout d'anciennes cendrières ; le chemin qui le longe est sur un limon jaune clair, dur, plastique, surtout près de la dépression où est située la cendrière marquée sur la carte géologique, 1re édition.

A la ferme Trannoy, la craie est à 15 m. A l'angle du chemin de cette ferme et de la route, on voit glaise verte,

0,4, sable vert, 1 m. C'est un faciès de l'assise de Cuise. Au dessous, il y a du sable argileux jaune.

Saint-Nicolas. — Le village est dans une profonde vallée entre la forêt domaniale de Saint-Gobain et le bois de Saint-Nicolas, tous deux couronnés par le calcaire grossier. Le fond de la vallée, où coule un ruisseau, est sur l'argile, mais la plus grande partie du village est construite sur une éminence sableuse de sable 2, entre le ruisseau qui vient de Charles Fontaine et celui qui a pour première origine la Fontaine à la goutte. Tous deux sont suivis par des routes qui descendent du plateau dans la vallée. La coupe de la première sera donnée plus loin (voir Saint-Gobain) ; la seconde présente les terrains suivants :

Argile.	
Calcaire à Corbules et à Cérites	0.20
Calcaire jaune en plaquettes avec quelques Cérites	0.30
Calcaire à Orbitolites et Milliolites.	
Espace caché.	
Calcaire sableux avec têtes de chat.	
Sable vert.	

Le territoire de Saint-Nicolas s'arrêtant à la limite de la vallée vers l'O., il n'y a pas à s'occuper de l'escarpement de la rive gauche.

Sur la rive droite, si l'on monte sur le plateau par le chemin en face de l'abbaye, on trouve sur le sable 2 un escarpement calcaire très rapide. Aux Trois Fillettes, on constate le calcaire et à 300 m. plus loin, le sable 3. Une autre butte de sable 3 se trouve un peu au S. sur le chemin limite de Saint-Nicolas et de Saint-Gobain.

Il y a dans le bois plusieurs trous où on a tiré du calcaire pour les chemins.

Saint-Gobain. — La ville de Saint-Gobain est sur une terrasse de calcaire grossier profondément échancrée par un ravin qui se dirige vers Bertaucourt. Près de la station,

un autre ravin plus large et tout aussi profond, coule vers l'O. pour aller rejoindre le ruisseau de Barisis. Le chemin de fer le suit à une certaine distance et à mi-côte. La gare a été entaillée dans le calcaire, principalement dans le banc à Ditrupes, où les Pygorhynchus sont très abondants. Un peu plus bas on aperçoit la pierre à liards. Une seconde tranchée, coupe la partie supérieure des sables 2, recouverts par de l'argile sableuse verdâtre paniselienne. puis par le calcaire à *N. Lamarki*, commencant par un gros gravier rempli de dents de Squales (1).

Le calcaire grossier a été exploité dans la ville même surtout au S. de la station. La partie méridionale de la ville, le Point du jour, est sur l'argile de Saint-Gobain.

La maison forestière du Point du jour est sur le sable et le grès 3. Tout autour il y a d'anciennes carrières de grès. A la jonction du sable et de l'argile de Saint-Gobain on rencontre beaucoup de plaquettes de calcaire siliceux. Si l'on se dirige vers l'E. par un sentier, on rencontre quelques petites exploitations de calcaire à Cérites et en suivant un ravin qui conduit vers le chemin de fer, on aboutit à d'anciennes carrières souterraines dans le calcaire à verrains. On peut suivre assez facilement dans le bois l'escarpement de calcaire grossier jusqu'à l'extrémité du territoire et de la route forestière de Barisis. A 800 m. de cette extrémité, il y a des petites carrières dans le calcaire à Cérites.

La route de Coucy est sur l'argile de Saint-Gobain au delà de l'étang ; puis elle monte sur une petite éminence sableuse près de laquelle le grès a été exploité. Si l'on prend la première route forestière vers l'E., ce que l'on appelle le chemin de la Clay, on marche sur de l'argile plastique verte excessivement collante. C'est un des affleu-

---

(1) Leriche. Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXIX, p. 109.

rements les plus caractéristiques de l'argile de St-Gobain. Vers l'O. au contraire la route forestière de Barisis s'élève sur le sable.

La route de Laon au sortir de St-Gobain court pendant 500 m. sur l'argile de ce nom. A l'entrée du bois elle rencontre le sable 3 avec anciennes exploitations de grès. C'est la petite colline sableuse du Gros-Grès, qui, traversant le canton de ce nom, coupe la route de Coucy et la route forestière de Barisis, puis va se terminer un peu au S. de celle-ci sur le chemin des Gendarmes. Au delà, on rencontre un ravin qui vient du N.-E. et qui va aboutir sur la route de Coucy à l'extrémité du bois.

Le jardin de la maison forestière du Gros-Grès est sur un autre affleurement de sable avec grès et galets, mais le tournant de la route est sur l'argile de Saint-Gobain. Puis on gravit une côte rapide où l'on vient de creuser une tranchée. Le bas de la côte est sur le sable et le haut sur l'argile verte de Saint-Gobain. On constate ici un nouvel exemple de sable 3 à un niveau inférieur à l'argile Saint-Gobain, soit qu'il y ait eu ravinement entre les deux dépôts, soit qu'il y ait eu simplement glissement du sable.

Au N. de la maison forestière de la Croix-des-Tables, il y a encore une petite colline de sable 3 avec galets et grès.

La maison de Charles-Fontaine est sur le bord d'un ravin creusé dans le calcaire grossier et se dirigeant vers Saint-Nicolas.

Si on prend la laie en face de Charles-Fontaine, on marche d'abord sur l'argile de Saint-Gobain et en arrivant à un carrefour de quatre chemins on trouve le sable. Une petite carrière de grès a été ouverte au N.-O. du carrefour. Le chemin qui se dirige vers le S.-E. et qui aboutit au carrefour du Pommelottier est sur l'argile de St-Gobain. En arrivant au carrefour du Pommelottier, il atteint le

calcaire. On exploite le calcaire à Ditrupes dans un trou près du carrefour.

Continuant sa direction vers l'E. la route de Laon traverse, avant d'arriver à la Fontaine à la Goutte, une nouvelle colline de sable, qui s'étend au S.-O. à travers le canton du Pommelottier. La Fontaine à la Goutte est sur l'argile paniselienne.

Le chemin vicinal de Saint-Gobain à Saint Nicolas est pendant près de 2 kilomètres sur l'argile de Saint-Gobain, il passe en entrant dans le bois entre les deux buttes arénacées du Gros Grès et du cimetière. En arrivant près du croisement de la laie de Poncelet (600 m. au N. O. de la Croix des Tables), il rencontre un massif de sable et de grès, où les galets abondent; il y a eu plusieurs carrières. En face de la maison forestière de la Chesnaye il y a du grès. Puis la route de Saint-Nicolas descend sur l'argile de St-Gobain et sur le calcaire grossier dont elle coupe toutes les assises sauf le calcaire à Cérites.

Si de la maison forestière de la Chesnaye on se dirige vers le N. par la route forestière du Mont-Tortu, on rencontre l'argile de Saint-Gobain, l'extrémité nord de la colline sableuse du Gros-Grès, de nouveau l'argile de Saint-Gobain, puis le calcaire grossier. Sur l'escarpement occidental du calcaire grossier et près du chemin qui va à l'Hermitage se trouve dans la pierre à liards une grotte, rendez-vous des promeneurs de St-Gobain. Plus loin sur la route du Mont-Tortu avant la laie du Tilleul, il y a une carrière au sommet du calcaire à Ditrupes. Au delà de cette carrière, la route descend sur le sable 2 et marche dessus jusqu'à l'extrémité du bois. Le sol est parsemé de galets qui viennent du sable 3.

Dans le bois de Fressancourt on ne voit que du limon, mais près de la route nationale il y a de l'argile appartenant à l'assise des lignites. Si on suit la route vers Laon,

on marche encore pendant 500 m. sur le territoire de Saint-Gobain. Les premiers centimètres sont sur le limon, ensuite on traverse le sable 1.

Les mêmes sables 1 forment encore le bord de la vallée de Saint-Nicolas à la Papillonnerie ; ils y sont recouverts d'une petite couche d'argile.

Le cimetière de Saint-Gobain situé à l'E. de la ville est sur le sable 3. Un peu au N. il y a une ancienne sablière et à côté un trou dans le calcaire à Ditrupes. Non loin de là, dans le bois, on voit un autre trou dans le calcaire à Cérites et un peu plus haut du sable vert argileux base de l'assise de Saint-Gobain.

Dans l'escarpement qui longe à l'E. la grande cavité de Saint-Gobain, sur le chemin de Fressancourt, on voit aux dernières maisons des carrières dans le calcaire à Orbitolites. Le calcaire forme dans le canton du Fringolet un petit plateau qui s'étend en pente vers le N.-O. jusqu'à l'ancien moulin, où est marquée sur la carte la côte 152.

Entre le plateau calcaire du Fringolet et le plateau calcaire de la route du Mont-Tortu, il y a une profonde dépression ignorée de la carte. Au fond coulent deux ruisseaux qui se réunissent à Érancourt. Ils sont séparés par un épi calcaire très étroit sur le sommet duquel coure la route forestière du Poncelet. La maison de l'Hermitage se trouve sur un affluent secondaire d'un de ces ruisseaux.

La portion de la forêt située au N. de St-Gobain a pour sol le sable 2. Toutefois vers l'O. il y a la butte de la Haute-Corne portant les côtes 151 et 152 ; à son sommet on trouve la pierre à liards.

La route de Chauny suit pendant quelque temps le ruisseau qui se dirige vers l'O., au niveau de la limite entre le sable 2 et l'argile à lignites ; elle traverse ensuite une petite colline de sable, rencontre à la ferme Briquenait

un dépôt de limon dont on s'est servi pour faire des briques. Il y a 1m50 de limon homogène recouvrant 12 m. de sable jaune. Au fond du puits on a trouvé une couche de petits graviers remplis de *N. lævigata* avec des grès et des plaquettes siliceuses. C'est évidemment un dépôt pleistocène, ainsi que les 12 m. de sable qui le surmonte. Un peu au S. à l'extrémité orientale du canton de la Noire Chesnaye, on voit affleurer de l'argile noire remplie de Cyrènes.

Servais. — Le village est sur les alluvions modernes du ruisseau de Barisis, à son ouverture dans la grande vallée de l'Oise. L'église est sur la glaise. On trouve des Cyrènes dans le fossé des chemins jusqu'à Deuillet.

Au S. du village sur la rive gauche du ruisseau, il y a une carrière aujourd'hui comblée, où on a tiré de l'argile pour une tuilerie.

Limon avec galets	1
Argile plastique jaune ou brune. . .	0.4
Argile grise et noire ligniteuse en bancs irréguliers	2
Sable blanc très fin	2
Argile plastique noire exploitée. . .	3.50

Dans une autre carrière en exploitation, on voit sous l'argile noire du sable gris. Une troisième carrière exploitée pour le sable ne contient pas d'argile. Sur le sable il y a un dépôt de 2 m. de couches très ondulées d'argile noire et de sable avec lits de galets à la base. Je le crois pleistocène.

Au-dessus de ces carrières les champs sont couverts de galets. On les a exploités dans plusieurs trous. Ils sont remaniés et apportés du massif de Saint-Gobain, car ils sont mélangés de plaquettes siliceuses propres à ce massif.

A partir du bois, le chemin qui va au moulin est sur

l'argile. En descendant au moulin il coupe le falun à Cyrènes.

Sur la rive droite la partie S. du village repose sur le sable 1. Quand on monte par la route de Saint-Gobain, on trouve de l'argile avec des Cyrènes, puis des sables 2.

Tergnier. — Le village est sur le limon qui recouvre le diluvium. Vers la bifurcation de la voie venant de Chauny vers Tergnier et vers Laon, il y a une briqueterie où l'on voit l'ergeron sous le limon supérieur [1]. Prés du cimetière le diluvium est à 1m50 de profondeur recouvert par le limon.

Travecy. — Sur la rive droite de l'Oise et sur une terrasse de limon. Au N. il y a un escarpement de craie recouverte de sable gris, puis de sable vert avec veinules d'argile. Au N. E. de Travecy, briqueterie. A l'E. sur une éminence : sablière. Au S. O. exploitation de diluvium et près du ruisseau, sable gris remanié à l'époque quaternaire. A l'E. du fort de Liez il y avait une exploitation temporaire de craie montrant :

Limon sableux	1m50
Sable vert	2m
Argile noirâtre tapissant la craie	0m20
Craie.	

Versigny. — Le village est sur du tuffeau plus ou moins sableux, bien visible dans une tranchée contre la gare sous une petite couche d'argile feuilletée grise, souvent ferrugineuse. Le tuffeau a 2 m. d'épaisseur et montre 5 bancs cohérents de 10 centimètres d'épaisseur. Au dessous on voit la craie. Dans la partie de la tranchée où la craie se relève, le tuffeau parait remanié. La craie présente des poches qui sont tapissées par une petite couche d'argile.

(1) Ann. Soc. Géolog. Nord XXVIII p. 302.

La craie affleure dans la partie basse du village, contre le ruisseau de St-Lambert ; elle y a été exploitée pour four à chaux.

La partie S. du village est sur le sable 1, qui est exploité près du chemin de Fressancourt. Le grès avec galets a été exploité un peu au delà, formant un banc continu sous 1m50 à 2 m. de limon. Avant d'arriver à Fressancourt on rencontre une cendrière abandonnée, dont la coupe, visible encore en 1890, montrait sous le remblai.

Argile ligniteuse	0m60
Sable jaune	0m40
Pilé de Cérites et de Cyrènes	0m20
Sable argileux	1m
Pilé de Cyrènes	0m20
Couche invisible, cendres ?.	
Lumachelle à *Ostréa bellovacina* . . .	0m40
Couche invisible	
Cendres en petites couches séparées par de l'argile	2m

Au N. de la station grande plaine de craie, qui est exploitée pour sucrerie du côté de la plaine Monceau. Elle a été coupée en tranchée par le chemin de fer de Crécy. Autour de la colline côte 89, la charrue ramène des morceaux de tuffeau.

Vouël. — Village sur le limon. Au N. de la butte il y a une briqueterie ; sous 1m20 de limon supérieur, on trouve l'ergeron et peut-être en dessous le diluvium ; la craie est à 5 m.

CANTON DE CRÉCY

Assis-sur-Serre. — Village dans la vallée de la Serre, construit en partie sur la craie. L'église est sur la craie. Sur la route de Pouilly il y a une briqueterie. Au S. près du point côte 105, on a ouvert deux carrières de craie jaunâtre employée pour les routes. Un peu plus loin sont

les grandes carrières d'Assis dans de la craie blanc-jaunâtre assez dure à Belemnites. Quelques bancs plus tendres sont aussi plus jaunes.

Barenton-Cel. — Sur la rive gauche du ruisseau du Barenton. Territoire complétement recouvert de limon qui repose sur la craie. Contre la vallée à l'entrée du chemin de Chalandry, il y a un affleurement de craie jaune. La butte de Saint-Georges est en sable.

Barenton-Bugny. — Village sur la rive droite du ruisseau du Barenton. Le territoire est couvert de limon sauf dans la vallée et dans le ruisseau qui y affleure. Le long du ruisseau de la Maison blanche, il y a un four à chaux et une carrière. On y voit de la craie blanche homogène, de la craie magnésienne supérieure à la craie blanche et au-dessus de la craie dure. A un niveau supérieur on peut observer de la craie dure très caverneuse avec banc de dolomie sableuse intercalée. Les carrières signalées par M. Barrois sont comblées.

Au S.-E. de Barenton, près du point côte 92, il y a au milieu de la plaine un petit rideau de craie dure exploitée pour les chemins.

Le long du ruisseau de Chambry, carrière dite de la Langue d'eau. Craie tendre pour marner et craie dolomitique.

Bois-les-Pargny. — Village sur une hauteur tertiaire. Au centre les puits qui ont 8 à 10 m. traversent sous 4 m. de limon, du sable avec petits galets, puis du sable vert; ils s'arrêtent sur de l'argile. Dans le bas du village, les puits, qui sont dans la craie ont, dit-on, 60 m.

Au N. du village, il y a une autre colline tertiaire. Près de la côte 147, on a ouvert une sablière dans du sable gris fin très semblable au sable inférieur. Au point 147 c'est un terrain de sable vert, d'argile forte et de galets. Un

peu à l'O.; il y a un menhir près duquel on trouve des blocs de grès contenant quelques galets. Il ne sont pas en place ; peut-être proviennent-ils d'autres menhirs. Au bois Jacques à l'O. du menhir, on a exploité du sable.

Dans le bois de Berjaumont, il y a une sablière près de l'endroit marqué côte 121. Un peu au S. du bois sur la lisière : carrière de craie un peu dure.

Au N. du village sur le chemin de Monceau, il y a une carrière de craie blanche homogène ; on y voit une veine lenticulaire de sable, sous 2 m. de craie, épaisse de 0m30, longue de 6 m. ; c'est du sable qui a pénétré dans une poche.

Chalandry. — Le territoire est une plaine presque entièrement couverte de limon. Au S. E. il y a deux petits monticules de sable. Au S. dans la plaine, carrière de craie jaune.

Crécy-sur-Serre. — La ville située au bord de la rivière est bâtie sur du limon de lavage et sur du diluvium recouvrant la craie. Les puits et les forages accusent.

Limon	1m50
Sable vert et cailloux.	6m
Craie	1 à 2m

Au N. de la ville, sur la route de Guise, il y a une grande carrière, dont la coupe est la suivante.

Sable vert argileux	1m
Sable gris légèrement cohérent avec petites huitres	2m
Surface très ondulée	
Argile feuilletée contenant 1 ou 2 rangées de concrétions calcaires.	0m20 à 0m50
Conglomérat de fragments de craie dans de l'argile	0m05
Craie blanche sans silex.	

La craie est riche en Globigerines. Quelques bancs sont un peu lourds. La surface de la craie est plane.

Plus loin vers Pargny, on exploite du sable gris très fin. A la base du limon qui le surmonte, il y a de nombreux galets. Le calcaire et la ferme St-Pierre sont sur le sable.

Sur le chemin de Montigny, à la limite du territoire, il y a une sablière, où l'on voit 3 m. de sable gris et jaune surmontant du sable vert qui à 2 m. d'épaisseur. Il y à passage des deux sables l'un à l'autre. Au N. près d'un petit bois, ancienne sablière de sable vert argileux.

Sur le chemin de Mesbrecourt, on exploite de la craie jaune dure rubannée.

Au S. de la station, à l'entrée un chemin de Chalandry on a ouvert une carrière dans un escarpement de craie jaune, rubanée et criblée, alternant avec de la craie blanche un peu lourde très finement criblée. Une autre carrière de craie jaune dure se trouve à l'E. de la ville en face de Chalandry.

La rivière est bordée par une légère terrasse de diluvium qui est exploitée sur le territoire de Dercy. Au milieu des silex qui constituent la grande masse du diluvium, il y a de très nombreux galets de craie et des morceaux de quarz roulés. Sur le chemin qui va de Dercy à Berjaumont, on exploite de la craie blanche homogène.

Chéry-les-Pouilly. — Territoire couvert de limon, sauf entre le village et la Serre, où se trouve un large affleurement de craie. On l'exploite pour les chemins au N.-E. de la halte le long de la route. C'est une craie jaune, criblée, avec taches compactes : Bélemnites. A la limite du territoire sur la route de Crécy, il y a une magnifique carrière de craie blanche homogène. Au S.-E. et près du village, carrière de craie dure. Dans la gare il n'y a que 0m40 de limon sur la craie.

Au N.-O. du village, dans un chemin creux, on a exploité l'ergeron pour pisé ; tout le reste du chemin jusqu'à

Pouilly est sur le limon ; il en est de même du chemin de Vivaise.

Couvron. — Le village est sur l'argile glauconieuse, adossé au sable qui porte le château et le parc. Le chemin qui traverse le parc en partant du château est sur le sable, mais au delà le sol s'élève et l'on voit du limon sableux. La sablière près du chemin de fer montre le sable divisé en deux parties par une mince ligne ondulée de fragments de craie et de grès. Il est évident que le sable supérieur épais de $0^{m}60$ à 1 m. est remanié.

Au N. et à l'O. de Couvron, la craie affleure en plusieurs points. Au N.-E. du village, il y a une marnière de craie blanche tendre. Au S.-E. de la ferme d'Aumencourt on a construit un four à chaux pour lequel on exploite de la craie blanche très finement criblée, qui contient des points durs compacts.

Mesbrecourt. — Village appliqué sur un épais dépôt de diluvium qui a été exploité. Sur le chemin qui va de la halte à la sucrerie, on voit une grande épaisseur de limon : limon supérieur et ergeron. Vis-à-vis de la sucrerie, la craie blanche tendre est exploitée pour la fabrique.

Montigny-sur-Crécy. — Village sur une petite colline de sable 1 qui est exploité sur le chemin de Crécy, à la limite du territoire.

Nouvion-Catillon dit aussi **Nouvion-l'Abbesse.** — Village sur la rive droite de la Serre au pied d'une vaste plaine de limon. Briqueterie à l'E. du village près des dernières maisons. Le chemin de Renansart traverse des tranchées de 6 m. de profondeur dans le limon.

La ferme de Catillon du Temple est sur un petit tertre tertiaire entouré de craie. Il y a contre la chaussée une carrière de craie blanche homogène ; une autre carrière contre la route et une troisième carrière entre Catillon du

Temple et Fay-le-Noyer, près de la voie romaine, fournit de la craie jaune criblée à Bélemnites, avec cavités géodiques en choux-fleurs.

Nouvion le-Comte a la même position que le précédent village. Sur la route d'Anguillecourt, presque à la limite des communes, à 3 m. au-dessus de la route, carrière de diluvium.

Limon jaune clair.	1m50 à 2m
Le même avec petits galets de craie. . .	0m50
Diluvium de silex cassés.	

Dans une carrière voisine, le limon a 3 m., le diluvium a 1m40 et repose sur de la craie blanche homogène. Dans le vallon à l'O. de la route de Renansart à 2 kilomètres de Nouvion, on voit encore du Diluvium. Il en est de même dans le vallon à l'E. sur la rive gauche.

En face de Nouvion-le Comte, mais sur le territoire de Courbes se trouve une grande carrière de craie citée plus haut.

Pargny-les-Bois est sur une légère éminence tertiaire. Les puits ont 6 à 10 m. (4 m. de limon et 6 m. de sable argileux). Au N. de Pargny, four à chaux avec craie blanche.

Pouilly. — Village sur la rive gauche de la Serre au pied des côteaux crayeux. A l'O. du village il y a une carrière, où l'on tire du sable diluvien et de la craie dure jaunatre.

Pont-à-Bucy. — Village sur la rive gauche de la Serre, au pied d'une pente crayeuse. Près de la gare, carrière de craie blanche avec *Ananchytes vulgaris* ; Au-dessus, dans une autre carrière, on exploite pour les chemins de la craie dure jaune, très finement criblée. M. Rabelle (1) y a recueilli *B. quadrata*.

(1) RABELLE. — Ann. Soc. Géol. Nord, t. XXVIII, p. 72.

Remies. — La craie affleure entre le village et la Serre, le long du ravin qui vient du sud et dans une dépression au N. de la ferme d'Aumencourt. Près du moulin qui est au N. de cette ferme, il y a une carrière de craie : dans le fond on voit de la craie jaune et criblée ; au dessus de la craie à taches compactes et à la partie supérieure encore de la craie jaune criblée.

(à suivre).

M. **Gosselet** présente une photographie d'une portion de la tranchée du port de Dunkerque, qui lui a été envoyé par M. Terquem, Secrétaire de la Société Académique de Dunkerque. On y voit un magnifique exemple de stratification entrecroisée (Planche IV).

TABLE DES MATIÈRES

Terrains Primaires

Terrain Houiller

Terrain Crétacique

Terrains Tertiaires

Terrain Pleistocène et Quaternaire

Terrain Holocène ou récent

Hydrographie

Paléontologie

Géographie Physique et Géologique

Géogénie

Sondages

Excursions

Nécrologie

Géologie appliquée

TABLE DES AUTEURS

TABLE DES PLANCHES

ÉPOQUES DE PUBLICATIONS DES FASCICULES

Livraison	I.	pages 1 à 48.	—	Mai 1900.
»	II.	pages 49 à 128.	—	Juillet 1900.
»	III.	pages 129 à 176.	—	Décembre 1900.
»	IV.	pages 177 à 300.	—	Mars 1901.

ERRATUM

Page 215 au lieu de *Séance du 16 Novembre 1900* lisez *Séance du 16 Décembre 1900*.

PLANCHE I

Fig. 1 *Egertonia Gosseleti*, Leriche.

Fig. 2 *Nummopalatus Sauvagei*, Leriche.

Fig. 3-5 *Nummopalatus trapezoidalis*, Leriche.

Fig. 6 Pharyngien de Labridé.

Fig. 7-12 *Silurus* (?) *Gaudryi*, Leriche.

Fig. 13-15 *Arius Dutemplei*, Leriche.

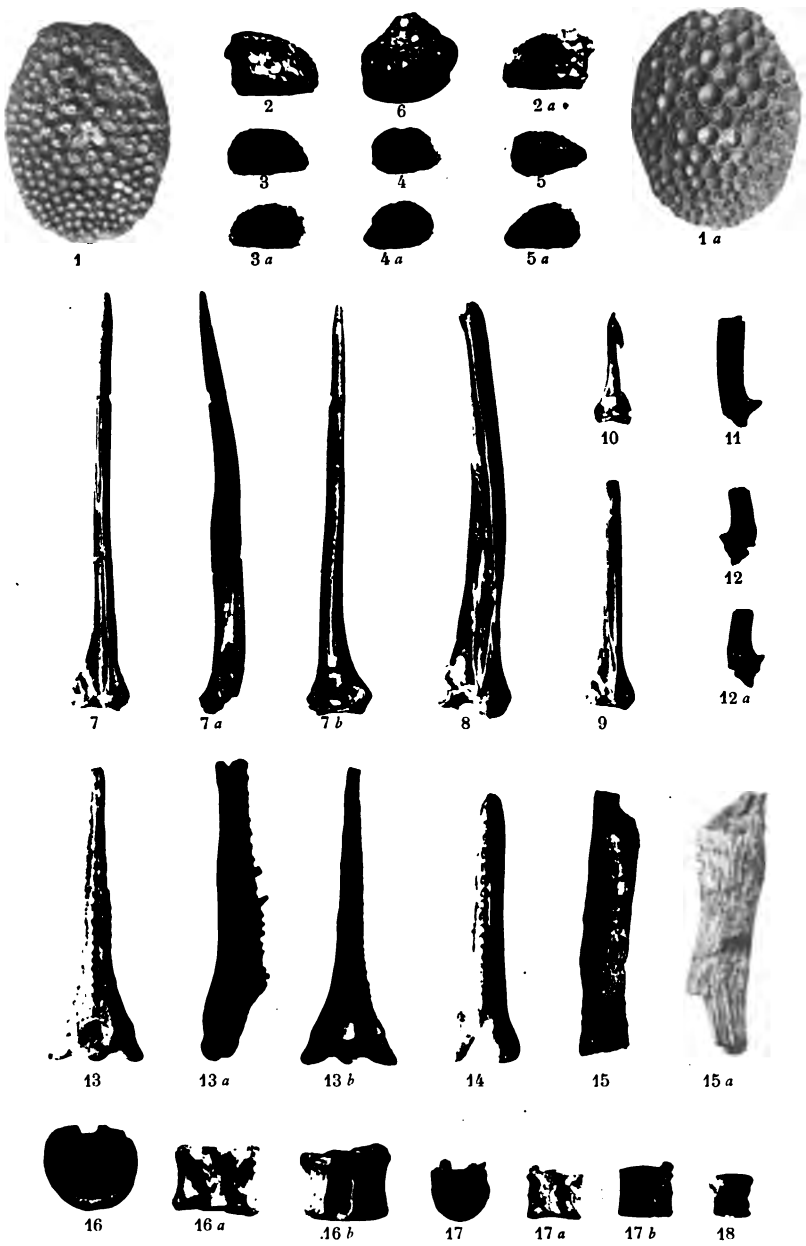
Fig. 16-18 Vertèbres de Siluridés.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

Planche I

Fig.	1	*Egertonia Gosseleti*, Leriche.
Fig.	2	*Nummopalatus Sauvagei*, Leriche.
Fig.	3-5	*Nummopalatus trapezoidalis*, Leriche.
Fig.	6	Pharyngien de Labridé.
Fig.	7-12	*Silurus* (?) *Gaudryi*, Leriche.
Fig.	13-15	*Arius Dutemplei*, Leriche.
Fig.	16-18	Vertèbres de Siluridés.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.



FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DES SABLES A UNIOS & TÉRÉDINES

Planche II

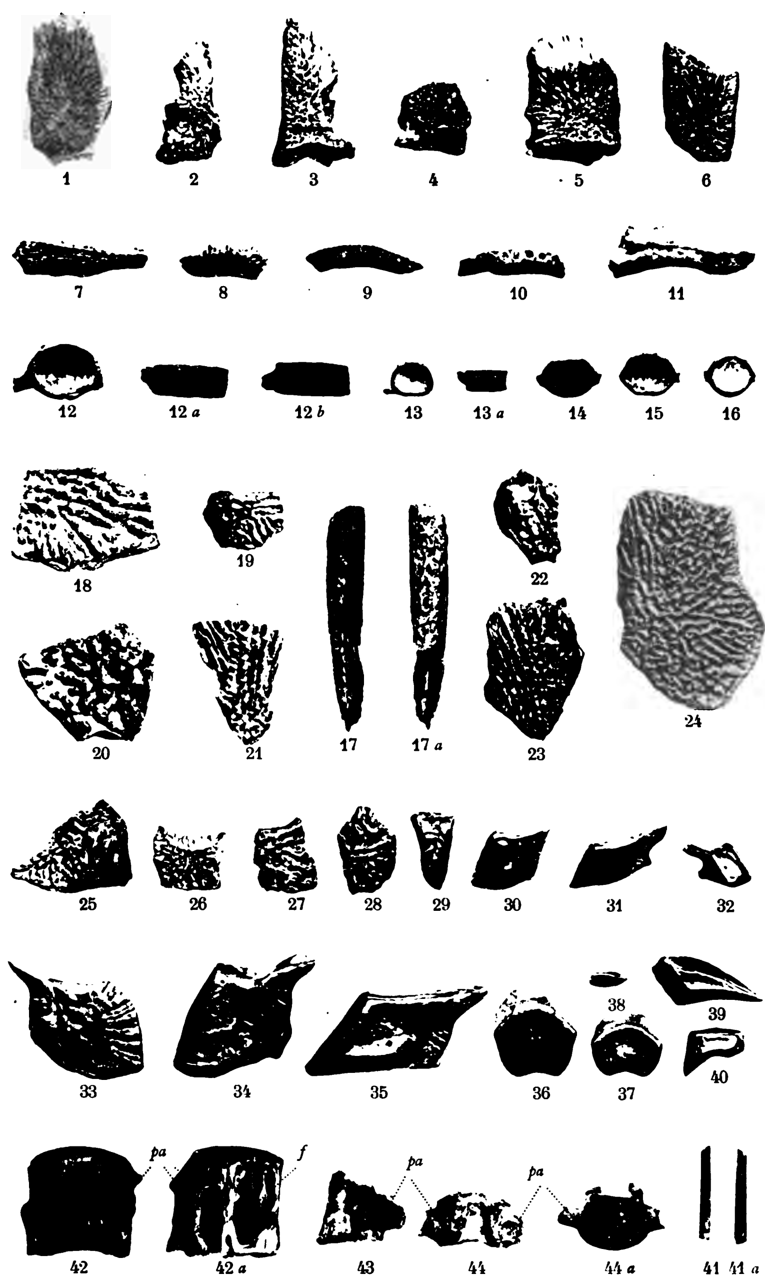
Fig. 1, 3-16 *Pappichthys Barroisi*, Leriche.
Fig. 18-41 *Lepidosteus suessionensis*, Gervais.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.

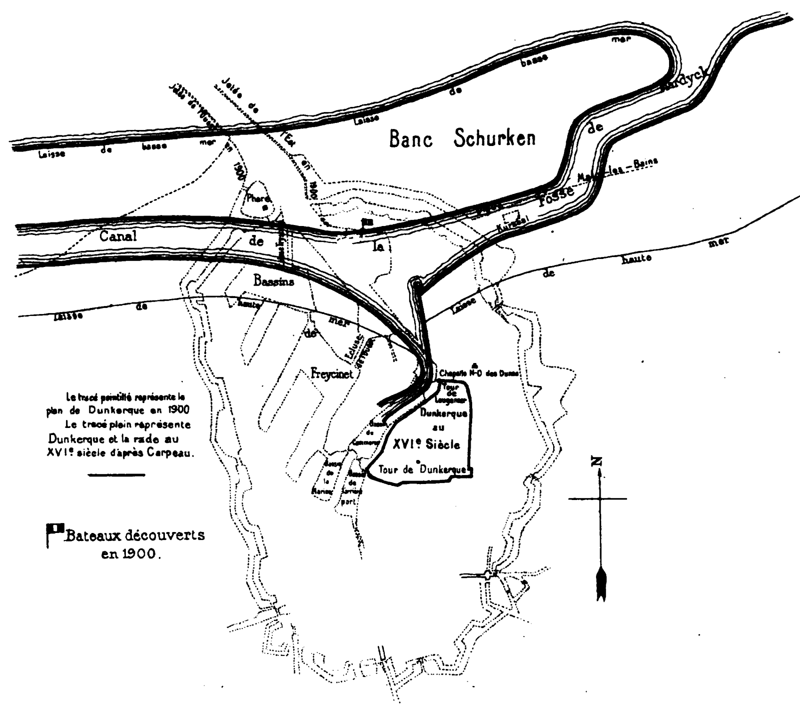
Planche II

Fig. 1, 3-16 *Pappichthys Barroisi*, Leriche.
Fig. 18-41 *Lepidosteus suessionensis*, Gervais.

Toutes les figures sont de grandeur naturelle.



FAUNE ICHTHYOLOGIQUE DES SABLES A UNIOS & TÉRÉDINES



PLANS DE DUNKERQUE
en 1600 et 1900
par M. CLEENEWERCK.









